BIBLIOTECA UTILE

(90 a 95)

ANNUARIO SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

Anno V. - 1863.

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO DAGLI

EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

SOTTO LA DIREZIONE

DI

FRANCESCO GRISPIGNI E LUIGI TREVELLINI

CON LA COLLABORAZIONE

dei professori

G. V. Schiaparelli, F. Denza, R. Ferrini,
T. Funch, L. Pigorini, A. Targioni, E. Marcucci, C. d'Ancona,
A. Moriggia, A. Mariani, G. Colombo, A. Craveri,
R. Volpe, E. Treves, ecc.

Anno Quinto. — 1868.

MILANO

E. TREVES & C., EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

1869.

ANNUARIO

SCIENTIFICO ED INDUSTRIALE

FONDATO DAGLI

EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

SOTTO LA DIREZIONE

DI

FRANCESCO GRISPIGNI E LUIGI TREVELLINI

CON LA COLLABORAZIONE

del professori

G. V. Schiaparelli, F. Denza, R. Ferrini,
T. Funch, L. Pigorini, A. Targioni, E. Marcucci, C. d'Ancona,
A. Moriggia, A. Mariani, G. Colombo, A. Craveri,
R. Volpe, E. Treves, ecc.

Quinto. — 1868.

ILANO
TORI DELLA BIBLIOTECA UTILE
1869.

COMETE DELL' ANNO 1868 DISEGNATE A LIPSIA DAL SIG^r VOGEL

Fig.ª 1 — Cometa di Brorsen 14 Maggio. Amplificazione 144

Fig.ª 2 — Cometa di Winnecke 15 Giugno. Amplificazione 192

Fig.ª 3 — Testa della Cometa di Winnecke 19 Giugno. Amplificazione 95

Fig.ª 4 — Cometa intiera di Winnecke 19 Giugno. Amplificazione 18.

Fig.ª 5 — Cometa di Encke 1? Agosto. Amplificazione 144

Fig.ª 6 — Cometa di Encke 2? Agosto. Amplificazione 144.

Annuario Scientifico. Editori della Biblioteca Utile

I. — ASTRONOMIA

DEL PROF. G. V. SCHIAPARELLI

Direttore del Regio Osservatorio di Brera in Milano.

I.

Nuovi pianeti.

Ritornando al gradito ufficio di narrare i progressi annuali dell' Astronomia, l' animo s' allieta nel considerare le numerose scoperte ed i pregevoli lavori, di cui nell' anno ora trascorso 1868 fu arricchita questa nobile scienza.

Fra le scoperte primeggiano, non certamente per importanza, ma almeno per numero, quelle di nuovi pianeti. Non meno di undici membri della già troppo numerosa famiglia degli Asteroidi furono trovati in quest'anno, principalmente per opera di Americani. Eccone la serie:

(96) Egle (*Aegle*), fu scoperta a Marsiglia il 17 febbraio da Coggia, assistente a quell'osservatorio [1]. Appariva come una stella di 11ª grandezza, ed in quel tempo trovavasi fra il Leone ed il Cancro. Nella Tavola che segue qui appresso trovansi gli elementi della sua orbita calcolati

[1] Fu altresì il medesimo Coggia, che scoperse nella notte del 23 gennaio 1867 la prima cometa di quell'anno, della quale nell'Annuario precedente, ingannati da false indicazioni di Le-Verrier, abbiamo attribuito il ritrovamento al signor Stéphan. Quest'ingiustizia di attribuire al Direttore dell'osservatorio succursale di Marsiglia scoperte fatte dai suoi aiutanti fu commessa più d'una volta ed anche più d'una volta solennemente redarguita. V. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, vol. LXVI, pagg. 338 e 396.

dal sig. Vogel di Lipsia. La distanza media dal sole è 3,06, quando il raggio medio dell' orbita terrestre si adotti come unità.

(97) **Cloto** (*Klotho*) fu veduta per la prima volta come stella di 11ª grandezza vicino alla stella β della Vergine dal sig. Tempel, astronomo privato. Ciò avvenne ancora nello stesso giorno 17 febbraio, e nella stessa Marsiglia, in cui Coggia scoperse *Egle*. Il nome di *Cloto* fu assegnato dalla Società imperiale delle Scienze di Cherburgo. Gli elementi riferiti nella nostra Tavola sono del signor Maywald. Distanza dal sole 2,67.

(98) **Iante** (*Ianthe*) è dovuta alle investigazioni di C. H. F. Peters, il quale la vide a Clinton nello stato di Nuova York (Nordamerica) il 18 aprile. Splendeva presso φ del Leone come stella di 12ª grandezza. L'orbita è dovuta ai calcoli dello scopritore medesimo. La distanza media dal sole è 2,68.

(99) ...... ancora innominata, si svelò per la prima volta a Borelli assistente di Stéphan a Marsiglia il 28 maggio, come stella minutissima di 13ª a 14ª grandezza, non lungi dalla Spica della Vergine. Di questo pianeta altro non sappiamo, e forse non è stato possibile agli osservatori il rintracciarlo a cagione della debolezza del suo splendore. Perciò non possiamo riferirne l'orbita.

(100) **Ecate** (*Hecate*). Così l'Accademia Nazionale delle Scienze recentemente fondata a Washington ha denominato il centesimo asteroide, il quale fu scoperto quasi contemporaneamente da tre osservatori diversi: cioè dal sig. Watson astronomo di Ann-Arbor nel Michigan (Nordamerica) l'11 luglio, dal sig. Peters già detto a Clinton il 14 luglio, e dal sig. Coggia a Marsiglia il 18 luglio. Splendeva come stella di 11ª a 12ª grandezza presso γ del Capricorno. L'orbita fu calcolata da Watson sopra osservazioni di 45 giorni. Distanza media dal Sole 3,11.

(101) **Elena** (*Helena*) fu scoperta in Ann-Arbor il 15

agosto da Watson: appariva nei Pesci come stella di 10ª grandezza. Il nome fu scelto dall'astronomo americano Gould; e l'orbita calcolata da Adolph, che noi riferiamo, si appoggia ad osservazioni di circa due mesi. Distanza media dal Sole 2,59.

(102) **Miriam.** Con questo nome non classico e non mitologico battezzò Peters un asteroide di 11ª a 12ª grandezza da lui veduto a Clinton il 22 agosto, presso η dei Pesci. Sopra osservazioni di 47 giorni egli stesso ne calcolò l'orbita riferita nella nostra Tavola. Distanza media dal Sole 2,66.

(103) ...... ancora senza nome, fu scoperta nella Balena da Watson nel suo osservatorio di Ann-Arbor il 7 settembre. Splendore apparente al tempo della scoperta, 10ª grandezza. Un'orbita calcolata da Leveau sopra osservazioni di soli 6 giorni è totalmente lontana dal vero: quella che riporta la nostra Tavola è dovuta allo scopritore Watson, e si appoggia ad osservazioni di 36 giorni. Distanza media dal Sole 2,70.

(104) ...... ancora senza nome, fu veduta da Watson sul confine tra la Balena ed i Pesci il 13 settembre come stella di 11ª a 12ª grandezza nell'osservatorio di Ann-Arbor. Sopra osservazioni di 30 giorni lo scopritore calcolò una orbita, che presentiamo nella nostra Tavola. Distanza media dal Sole 3,18.

(105) ...... ancora innominata, deve la sua scoperta ancora al medesimo Watson, che la vide presso ω dei Pesci il 16 settembre come stella di 11ª a 12ª grandezza. L'orbita da noi riferita si appoggia ad osservazioni di 27 giorni, ed è calcolo dello scopritore. Distanza media dal Sole 2,38.

(106) ...... pure senza nome fino ad oggi, è ancor essa un trovato di Watson, che la scoprì il 10 ottobre vicino a ζ dei Pesci, come stella di decima grandezza. Watson medesimo nè calcolò un'orbita sopra osservazioni di 24

giorni, che è qui riferita. Distanza media dal Sole 3,20.

Così, con un successo senza esempio, gli osservatori di tre sole città, Marsiglia, Clinton ed Ann-Arbor scopersero nel corso dell'anno undici asteroidi, uno dei quali fu anche trovato in tutti e tre i luoghi; con che il numero delle scoperte indipendenti arriva a 13. Di queste, sei furono fatte da un solo individuo, Watson, il quale tre ne vanta in 10 giorni. Due furono fatte nella medesima notte, e nella medesima città, quelle di *Egle* e di *Cloto*.

Rimandando il lettore alla Tavola delle orbite (pag. 6 e 7) per quanto riguarda il corso di questi astri, nessuno dei quali sembra presentare alcuna cosa notabile, aggiungerò poche particolarità sopra alcuni degli asteroidi dell'anno 1867, per i quali non fu possibile dare nell'ANNUARIO ultimo sufficienti informazioni.

Diremo dunque del pianeta (91), scoperto il 4 novembre 1866 a Marsiglia, che esso non è altrimenti frutto delle veglie del signor Stéphan, siccome dietro Le-Verrier lungamente fu creduto, e siccome noi pure abbiamo affermato nei due ANNUARI precedenti [1]; ma bensì del suo coadiutore Borelli, che più tardi illustrò il suo nome coll'altra scoperta dell'asteroide (99). Dietro invito di Stéphan il prof. Bruhns accettò l'incarico di trovaré un nome al pianeta (91), e fu detto *Egina*.

Al pianeta (93) non fu assegnato finora alcun nome.

Il pianeta (94) ha ricevuto il nome di *Aurora*; gli elementi notati nella Tavola sono più corretti che quelli dati nell'ANNUARIO precedente, e furono calcolati dal signor Leppig. Distanza media dal Sole 3,16.

Per (95) *Aretusa*, della quale l'anno scorso non fu possibile dare alcuna orbita, offriamo gli elementi di Tietjen (v. la Tavola a p. 6 e 7). La distanza media dal Sole è 3,07.

[1] ANNUARIO del 1866, pag. 4: ANNUARIO del 1867, pag. 1. Schiarimenti su questo veggansi nella Nota alla pag. 1 del presente volume: inoltre v. *Comptes Rendus de l'Acad. des sciences*, vol. LXVI, pag. 338.

II.

Comete.

Cometa 1868 I. (*Cometa periodica di Brorsen*). Codesto astro è più degno d'attenzione per le singolari variazioni del suo corso, che per la sua modestissima apparenza. Anteriormente al 1842 esso descriveva intorno al Sole un'orbita di circa sette anni di rivoluzione, e la sua minima distanza del Sole era ancor troppo grande, perchè la Cometa potesse diventar visibile alla Terra. Ma il 20 maggio 1842 essendosi avvicinata a Giove alla distanza di circa 4 milioni di miglia [1], dall'attrazione del potente pianeta fu costretta la Cometa a percorrere una nuova orbita diversa dalla prima e più angusta. Il nuovo corso permetteva alla Cometa di avvicinarsi maggiormente al Sole ed alla Terra, ed in conseguenza nel suo primo passaggio al perielio essa potè essere scoperta da Brorsen il 26 febbraio 1846. La rivoluzione intorno al Sole da sette anni erasi ridotta a cinque anni e mezzo.

Nel 1846 la Cometa rimase visibile per poco tempo, e non fu possibile calcolarne il corso con molta precisione. E questa fu la causa, per cui gli astronomi, non sufficientemente preparati, non riuscirono a trovarla nel suo secondo ritorno, che ebbe luogo nel 1851. Essa tuttavia non potè, nel 1857, sfuggire alle diligenti ricerche di Bruhns, e questa terza apparizione giovò molto a perfezionare la conoscenza della sua orbita. Di guisa che non sarebbe stata difficile trovarla nel quarto ritorno (il quale ebbe luogo nel 1862), se le posizioni relative della Cometa e della Terra non fossero state in quel tempo troppo sfavorevoli. Ma la quinta apparizione trovò gli osservatori preparati, avendo il sig. Bruhns calcolato il luogo, dove la Cometa avrebbe cominciato ad esser visibile. Ed

[1] Ciò fa la ventesima parte della distanza della Terra dal Sole.

infatti Tempel a Marsiglia, e Schmidt in Atene la rinvennero nel medesimo giorno (11 aprile 1868), a poca distanza dal luogo assegnatole da Bruhns. Fu quindi veduta da molti astronomi, e le ultime osservazioni si fecero il 23 giugno da Schmidt, così che questa volta la Cometa durò visibile per 74 giorni.

Il giorno 11 aprile la Cometa era prossima a δ *Arietis*. Di là si mosse verso le Pleiadi, in mezzo alle quali passò il 18; attraversò il Cocchiere, la Lince, le zampe dell'Orsa Maggiore, e terminò la parte visibile del suo corso apparente nella chioma di Berenice. L'arco percorso sulla sfera celeste dal principio alla fine dell'apparizione fu di circa 120 gradi.

Riferiremo qui i numeri, che mostrano quale fu il corso della Cometa nello spazio durante le 3 apparizioni osservate del 1846, del 1857, e del 1868. Le tre orbite differiscono fra loro molto sensibilmente, e questa diversità è prodotto delle perturbazioni planetarie, specialmente delle perturbazioni di Giove, che nel 1854 furono assai grandi, essendo la Cometa passata ancora molto presso a quel pianeta. Delle 3 orbite la prima fu calcolata dal professore Brünnow, le due ultime dal prof. Bruhns: quella del 1868 non è ancora esattissima, avendo le osservazioni mostrato che essa richiede una sensibile correzione. Tutte e tre sono riferite all'equinozio medio del 1° gennaio 1870: il tempo del passaggio al perielio è tempo medio di Berlino.

	1846	1857	1868
Passaggio al perielio.	Febb. 25, 408	Mar. 29, 283	Apr. 17, 439
Longit. del perielio .	116°. 48′. 16″	115°. 56′. 45″	116°. 2′. 3″
Longit. del nodo. . .	103. 1. 25	101. 58. 19	101. 14. 6
Inclinazione	30. 55. 31	29. 48. 45	29. 22. 39
Ang.° d'eccentricità.	52. 29. 4	53. 17. 28	53. 54. 36
Medio mov.° diurno.	636″, 62	640″, 732	647″, 062
Semigrandasse [1]. . .	3, 1435	3, 1301	3, 1096
Rivoluzione giorni .	2035, 8	2022, 8	2003, 0

[1] La distanza media della Terra al Sole essendo presa come unità.

Si vede adunque, che in 22 anni da che questa Cometa è conosciuta, le perturbazioni planetarie hanno cambiato il suo nodo di quasi due gradi, l'inclinazione del piano della sua orbita sul piano dell'eclittica di un grado e mezzo; l'orbita stessa è diventata più oblunga, e finalmente il tempo rivolutivo è scemato di 32 giorni. Simili effetti, ed anche più grandi potremo aspettare in futuro, specialmente in quegli anni, in cui la Cometa incontrerà Giove sulla sua strada, ciò che avviene di frequente. Secondo d'Arrest, nel 1937 potrà la vicinanza dei due astri giungere al punto, da far mutare l'orbita presente della Cometa in un'altra radicalmente diversa, nè allora sarebbe impossibile, che l'astro prendesse una strada troppo lontana dall'orbita terrestre, e che ridiventasse ancora invisibile, com'era prima del 1842.

Delle apparenze fisiche di questa Cometa troviamo registrato quanto segue. Dall' 11 aprile alla metà di maggio si mostrò come una piccola nebulosa, di cui il diametro apparente andò successivamente crescendo da 1′ a 3′. La condensazione al centro era molto forte, sebbene non vi fosse traccia di nucleo distinto; d'Arrest osservò tuttavia nella testa alcuna maggior concentrazione di luce in quattro o cinque punti differenti, e questa è anche evidente nella nostra figura 1ª che mostra le apparenze presentate dalla Cometa il 14 maggio nel rifrattore di Lipsia, secondo il disegno del signor Vogel. La luce totale della parte più densa in principio poteva eguagliare quella di una stella di ottava o di nona grandezza: il 12 maggio stimò Schmidt, che lo splendore fosse paragonabile a quello delle stelle di settima grandezza, e questo fu il più alto grado di luce raggiunto dalla Cometa, la quale non fu questa volta visibile ad occhio nudo. La coda, appena sensibile nei primi giorni dopo la scoperta, venne crescendo gradatamente, e il 19 aprile Schmidt la stimò di 30′ di

lunghezza [1], il 9 maggio le attribui 40′. Finalmente il diametro vero della Cometa andò crescendo continuamente, sebbene alquanto per salti, malgrado che la distanza dal Sole fosse pure continuamente in aumento a partire dal 18 aprile. Questo fenomeno fu osservato in molte altre comete, e finora non se ne ha alcuna plausibile spiegazione. La tavola seguente, tratta dalle osservazioni fatte in Atene dal sig. Schmidt, mostra qual fu il progresso successivo dello splendore apparente, della lunghezza della coda, e del diametro vero della Cometa.

1868.	Giorno.	Splendore apparente della testa.		Lunghezza della coda in minuti.	Diametro vero della testa in diam. terrestri.
Aprile	11	8. 9ª	grand.	5′	6, 71
»	14	7. 8	»	20	8, 86
»	15	—	»	20	9, 68
»	17	8.	»	15	7, 47
»	18	8.	»	25	—
»	19	8.	»	22	8, 99
»	20	—	»	30	8, 81
»	22	—	»	20	7, 88
»	23	7. 8	»	20	10, 00
»	24	7. 8	»	15	10, 80
»	25	7. 8	»	15	11, 96
Maggio	8	—	»	—	9, 91
»	9	—	»	40	8, 97
»	11	7.	»	10	11, 51
»	12	7.	»	15	14, 83
»	14	—	»	7	14, 56
»	16	—	»	5	16, 49
»	22	9.	»	0	19, 27
»	23	9.	»	0	18, 44
Giugno	8	12.	»	0	14, 44
»	9	—	»	0	14, 41
»	10	—	»	0	14, 93
»	11	—	»	0	16, 56
»	12	—	»	0	15, 54
»	18	—	»	0	15, 08
»	19	—	»	0	15, 76

[1] Si noti che il diametro apparente del Sole è 30′ circa.

In queste misuré vi sono due interruzioni, l'una sul cominciare di maggio, l'altra sul cominciare di giugno; ambedue dovute allo splendore della Luna piena, che tanto nuoce alle osservazioni delle comete.

Il 17 maggio d'Arrest vide la Cometa coprire colla sua chioma una stella di 7ª grandezza; il nucleo e la parte più densa si avvicinò ad essa fino alla distanza di 26″. Niente di straordinario avvenne durante questa specie di occultazione, che nulla tolse allo splendore dell'astro occultato, tanto è rara la materia di cui è composta la chioma e la coda delle comete.

A partire dal 17 maggio la Cometa decrebbe rapidissimamente di splendore, scomparve la coda, ma si accrebbe notabilmente il diametro. Questo volume aumentato durò fino alla disparizione, la quale avvenne, non per la piccolezza della Cometa, ma per l'estrema tenuità della sua luce, ancora affievolita, verso la fine di giugno, dallo splendore della Luna. In queste ultime fasi ogni traccia di condensazione al centro era scomparsa ed il lume era diventato per tutto uniforme.

Considerando la serie dei diametri veri, quale è riferita nella tavola precedente, Schmidt ha trovato che il diametro della Cometa non crebbe uniformemente, ed ha riconosciuto un periodo di circa 24 giorni, nel quale la rapidità dell'aumento variò alternamente fra un maximum e un minimum. Una simile fluttuazione periodica del diametro della chioma ha pur notato Schmidt nella gran Cometa del 1861; per essa il periodo fu di 25 giorni e mezzo. La rotazione del globo solare ha press'a poco la medesima durata che i periodi osservati da Schmidt nelle due comete di Brorsen e del 1861; e l'importanza di verificare, se uguali periodi non si riscontrano in altre comete, è grande, perchè così ci troveremmo condotti alla scoperta di relazioni interamente sconosciute fra il Sole e le chiome delle comete.

Riferiamo ora le osservazioni fatte dal R. P. Secchi sullo spettro di questa Cometa. Lo spettro della Cometa è discontinuo: sopra un fondo di fievolissima luce risaltano tre zone assai più splendenti. La più viva è quella di mezzo, che sta nel color verde; essa è compresa fra la riga *b* del magnesio e la riga F dell'idrogeno, però non occupa che la quinta parte dell'intervallo di queste due strie, e si può quasi considerare come una semplice linea brillante. Un'altra zona meno intensa è fra il verde e il giallo dello spettro: essa è a mezza distanza fra la riga *b* suddetta e la riga D del sodio. La terza zona, di luce intermedia a quella delle precedenti, si trova fra le righe F e G, due volte più distante da G che da F.

Per comodo di chi volesse costruire questo spettro, diamo la posizione delle sue zone rispetto ad alcune linee principali dello spettro solare, dedotta dalle misure del P. Secchi. Le distanze sono espresse in una unità arbitraria, e lo zero delle medesime è pure un punto arbitrario.

D, riga del sodio.	513
Cometa 1ª zona	592
b riga del magnesio.	683
Cometa 2ª zona, brillante. . . .	707
F, riga dell'idrogeno	794
Cometa 3ª zona	852
G	1087

Con questi dati è facile trovare il luogo delle tre zone luminose della Cometa sulle scale spettrali di Kirchhoff o di Angström. Ma riflette il P. Secchi, che ogni tentativo di identificare queste zone con righe di qualche elemento chimico sarebbe vano, prima per la precisione insufficiente delle difficili misure; secondariamente perchè la visibilità degli spettri dei gaz dipende da un gran numero di circostanze che qui è impossibile determinare.

Il P. Secchi fa notare, che questo spettro rassomiglia

COMETE DELL'ANNO 1868 DISEGNATE A LIPSIA DAL SIG.r VOGEL

Fig.a 1 — Cometa di Brorsen 14 Maggio. Amplificazione 144

Fig.a 2 — Cometa di Winnecke 15 Giugno. Amplificazione 192

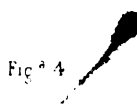



Fig.a 3 — Testa della Cometa di Winnecke 19 Giugno. Amplificazione 95

Fig.a 4 — Cometa intera di Winnecke 19 Giugno. Amplificazione 18

Fig.a 5 — Cometa di Encke 13 Agosto. Amplificazione 144

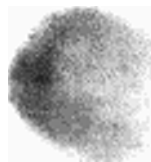
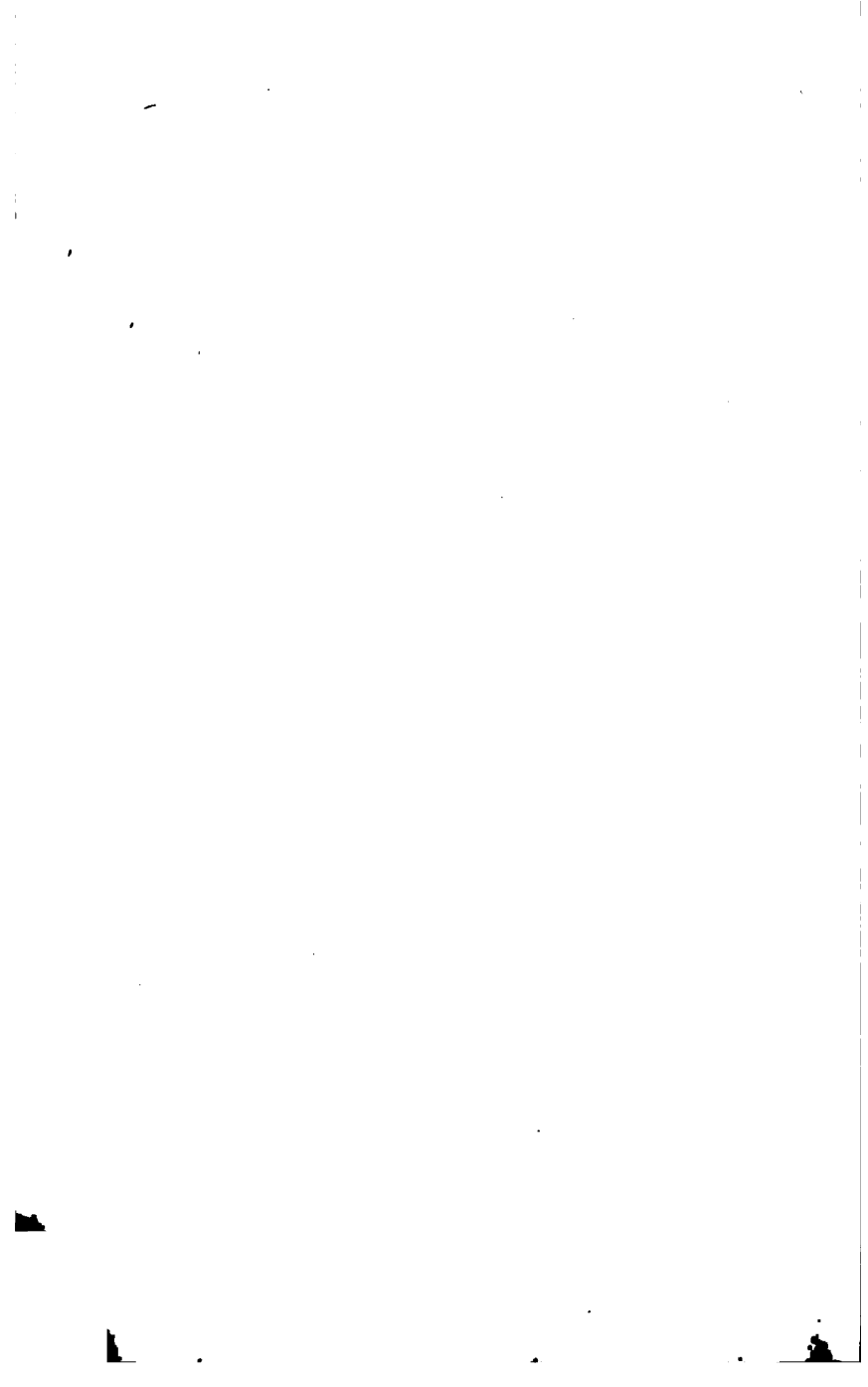



Fig.a 6 — Cometa di Encke 20 Agosto. Amplificazione 144

Editori della Biblioteca Utile

a quello di altre comete già esaminate nella stessa maniera, e non sarebbe senza analogia con quello delle nebulose. La quasi totale concentrazione della luce in tre o quattro ristrette zone porterebbe a congetturare, che la luce della Cometa sia in gran parte luce propria; perchè la luce solare riflessa dai pianeti dà uno spettro continuo. Prazmowski fa osservare, che la materia cometica potrebbe esercitare sui raggi solari una *riflessione elettiva,* assorbire cioè raggi di date refrangibilità e rifletterne altri di rifrangibilità diversa. Ciò basta a produrre uno spettro interrotto, e diviso in zone luminose alternate con intervalli oscuri. Sebbene questa obbiezione non sia fuor di luogo, le osservazioni della Cometa di Winnecke, che or ora riferiremo, mostrarono poco tempo dopo, che il P. Secchi non avea errato nelle sue congetture.

Cometa 1868 II. Fu scoperta da Winnecke a Carlsruhe il 13 giugno nelle vicinanze della stella principale di Perseo (α *Persei,* detta anche *Algenib*). Nei giorni consecutivi fu vista dirigersi verso la Giraffa, e passando fra mezzo alla grande Orsa ed alla Lince finì il suo corso apparente nel Leone, dove fu per l'ultima volta osservata da Schmidt il 20 luglio. La sua apparizione non durò più che 38 giorni, ed in questo intervallo percorse sulla sfera stellata una curva di circa 110 gradi di lunghezza.

L'orbita di questa Cometa calcolarono Winnecke, Tietjen, Börgen e Plummer: gli elementi qui sotto riferiti sono quelli di Börgen, e vanno riferiti all'equinozio medio del primo gennaio 1868.

Passaggio al perielio, giugno 26,39922 tempo medio di Berlino.

Longitudine del perielio	285°. 56′. 55″.
Nodo ascendente	52. 29. 39.
Inclinazione	48. 24. 22.
Logaritmo distanza perielia . . .	9, 762907.

Moto retrogrado.

Questa orbita però deve considerarsi come una semplice approssimazione, e non fu qui riferita, se non perchè man-

cano calcoli più esatti fondati sull'intiero numero delle osservazioni.

Delle tre comete del 1868 quella di Winnecke fu la più appariscente, sebbene a pena siasi fatta visibile all'occhio nudo. Nel giorno della scoperta (13 giugno) avea un piccolissimo nucleo, e mostrava tracce di coda; in questo stadio la presenta il disegno della nostra figura 2ª, fatto il 15 giugno da Vogel all'Equatoriale di Lipsia coll'amplificazione di 192. Il 16 giugno il nucleo avea ancora apparenza di una piccola stella, mentre il 18 giugno Engelmann trovò in esso un'apparenza granulosa, indizio forse della decomposizione del nucleo in nuclei minori. Il diametro della massa nucleare nel medesimo giorno fu trovato da Rümker circa 6″.

Il 19 giugno la Cometa era visibile ad occhio nudo, e tale rimase per alcuni giorni. La sua testa avea la apparenza indicata dalla figura 3ª: il qual disegno fu fatto da Vogel coll'amplificazione 95. L'intiera Cometa offriva le forme indicate dal medesimo Vogel nella nostra figura 4ª, e la coda avea due gradi e più di lunghezza. Il 20 giugno la coda crebbe fino a tre gradi.

Il 22 giugno la Cometa fu osservata dal P. Secchi col grande rifrattore di Roma; egli stimò che il suo splendore potesse paragonarsi a quello delle stelle di 6ª grandezza. Coll'amplificazione 300 trovò nell'aureola tracce di settori brillanti: il nucleo era diffuso presso i suoi orli. Invece il 24 giugno Wolf trovò che il nucleo era ben definito; il diametro della chioma arrivava ad 8′, e la coda si stendeva parecchi gradi in direzione opposta a quella del Sole.

Il 26 giugno lo splendore uguagliava, secondo Schmidt, le stelle di 5ª a 6ª grandezza, il diametro apparente della chioma fu di 2 minuti e mezzo, il diametro vero di circa 10 diametri della terra. Il nucleo era come stella di 7ª all'8ª grandezza e tale rimase sino alla fine dell'appa-

rizione, quando scomparve, non per la fievolezza della sua luce, ma per l'invasione dei crepuscoli vespertini. La coda era ancora di un grado.

Nei giorni seguenti il nucleo diventò vie più grande e confuso, finchè si sciolse totalmente, lasciando vedere di quando in quando traccia di un piccolissimo centro luminoso. Addì 14 luglio la coda scomparve dopo di essersi progressivamente allargata in forma parabolica. Dopo il 20 luglio la Cometa non fu più veduta.

Lo spettro di questa Cometa fu osservato da Secchi in Roma, da Wolf a Parigi e da Huggins a Londra. Le osservazioni di Secchi sembrano le più complete e fatte nelle migliori circostanze.

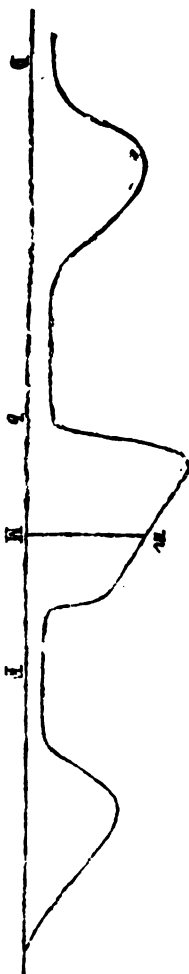
Lo spettro è formato da tre zone piuttosto vivaci; la più splendida, che occupa il luogo di mezzo, è verde: un'altra, anche brillante, è nel giallo: la meno splendente è nell'azzurro. Tutto il fondo dello spettro è formato da una luce debole e diffusa. La curva seguente (*fig.* 7) rappresenta presso a poco il grado d'intensità della luce nelle diverse regioni dello spettro: le lettere D, *b*, E rappresentano il luogo delle tre note linee del sodio, del magnesio, e dell'idrogene, e servono di orientamento. [1]

La posizione di queste zone luminose nello spettro differisce da quella che hanno le tre zone della Cometa di Brorsen, e non si può quindi, come avea fatto Wolf, congetturare identità di materia nelle due comete.

[1] Per la retta intelligenza della fig. 7, il lettore deve immaginare, che la linea DF rappresenti il piano dello spettro nel senso longitudinale, e che l'intensità della luce sopra un punto qualunque di DF, come M, sia proporzionata all'altezza M*m* che la curva ha su quel punto (in termini tecnici, all'*ordinata* della curva). Allora si comprende come le 3 porzioni elevate della curva possono rappresentare le 3 zone luminose, e le parti depresse, le zone più oscure, dando nello stesso tempo a vedere con qual legge procedono i chiari e gli scuri dello spettro, e con qual gradazione di luce si passa dagli uni agli altri.

Comparando questo spettro a quello dei corpi gazosi (esso differisce troppo dagli spettri dei metalli), Secchi trova che esso rassomiglia molto a quello del carburo di idrogeno CH, mentre Huggins lo direbbe identico a quello del carbone vaporizzato in una corrente di idrogene bicarbonato. La presenza del carbonio in vapori indicherebbe una elevatissima temperatura nel nucleo della Cometa.

Fig. 7. Distribuzione della luce nello spettro della Cometa di Winnecke.

Ecco le misure di questo spettro secondo Secchi e Wolf: onde agevolare la comparazione abbiamo ridotto le osservazioni del primo alla scala impiegata dal secondo.

		Secchi	Wolf.
Riga D.	. . . .	0	0
1ª zona,	orlo anteriore .	82	126
— —	orlo posteriore .	209	218
Riga *b*.	. . . .	356	356
2ª zona,	orlo anteriore .	352	358
— —	orlo posteriore .	551	436
Riga F.	. . . .	575	575
3ª zona,	orlo anteriore .	——	636
— —	maximum . . .	725	——
— —	orlo posteriore .	——	749
Riga G.	. . . .	1158	1518

La comparazione di queste misure mostra la difficoltà delle medesime, e la precauzione con cui si dee procedere nell'identificare le righe e le zone con quelle date dai corpi terrestri. Le larghezze delle zone sono alquanto maggiori nello spettro di Secchi, a cagione della diffusione pro-

dotta dall'apparato spettroscopico da lui messo in opera. Con un apparato più preciso il Secchi vide restringersi le zone, ma le misure diventarono impossibili per la luce troppo fievole.

Secchi esaminò inoltre la polarizzazione della Cometa e trovò che essa era assai sensibile nella chioma, nulla od inapprezzabile nel nucleo. La luce del nucleo è dunque luce propria nella sua maggior parte.

Cometa 1868 III. (*Cometa periodica di Encke*). Fra tutte le comete, quella di Encke ha il più breve periodo e nessuna è stata osservata tante volte. Scoperta nel 1786 da Méchain, fu di nuovo trovata nel 1795 da Carolina Herschel, nel 1805 da Bouvard, e nel 1818 da Pons, senza che si sapesse, che si trattava sempre di un medesimo astro. Una cometa di breve periodo era allora cosa inaudita nei fasti dell'astronomia; e però generale fu la meraviglia, quando nel 1819 Encke annunziò, che le quattro comete del 1786, del 1795, del 1805 e del 1818 erano apparizioni di una cometa unica, la quale compie la sua rivoluzione intorno al Sole in meno di tre anni e mezzo. A partire del 1818 fu veduta in tutti i suoi ritorni: così che dal 1786 in qua ne furono constatate diciannove apparizioni. Fra il 1786 e il 1868 essa ha compito venticinque volte il suo giro intorno al Sole.

Ma ciò che ha fatto celebre questa Cometa sopra tutte le altre, è il progressivo diminuire dell'ampiezza della sua orbita e la conseguente abbreviazione continua della sua rivoluzione periodica. Ogni rivoluzione (astrazione fatta dall'effetto delle perturbazioni planetarie, che possono produrre notabili cambiamenti anche in questa parte) è più breve che la rivoluzione precedente di 2 ore 49 minuti; così che dal 1786 in qua la diminuzione del tempo rivolutivo importa quasi tre giorni. Encke, al quale si deve questa singolare scoperta, ha congetturato, che la causa del fatto potesse ricercarsi nella resistenza di un tenuis-

simo etere diffuso negli spazi planetari. Bessel però ha fatto riflettere, essere questa una delle spiegazioni, con cui si può render ragione del fenomeno, ma non l'unica, nè la più probabile. Basterebbe per esempio ammettere, che il nucleo proietti materia dalla sua parte rivolta al Sole, come fanno tante altre comete, perchè nasca una forza capace di produrre l'effetto osservato. Per questa ragione l'esistenza di un etere cosmico capace di turbare i corpi celesti nel loro corso non può riguardarsi come dimostrata dal movimento della Cometa di Encke.

Nella sua presente apparizione la Cometa fu veduta per la prima volta da Winnecke a Carlsruhe il 17 luglio fra Aldebarano e la Capra quasi esattamente nel punto per quell'epoca assegnatole dai calcoli dei signori Becker e von Asten. Movendosi parallelamente all'eclittica, traversò la via Lattea nei primi di agosto, e il 13 di questo mese passò fra le due brillanti stelle dei Gemelli, Castore e Polluce. Indi si avanzò verso il Leone, e fu osservata l'ultima volta da Vogel nella prossimità di Regolo. Nello spazio di 49 giorni percorse un arco di circa settanta gradi, mantenendosi quasi costantemente ad una distanza di sette od otto gradi dall'eclittica verso settentrione.

In quest'anno le circostanze dell'apparizione furono esattamente le medesime, che quelle avvenute nel 1825. La Cometa descrisse nel cielo la medesima linea, e negli stessi giorni dell'anno si trovò alle stesse distanze dalla terra e dal sole. Causa di questo fatto è la quasi completa commensurabilità dei tempi rivolutivi della Terra e della Cometa. Infatti 43 anni, o 43 rivoluzioni della terra equivalgono, colla sola differenza di circa un giorno, a 13 rivoluzioni della Cometa. Essendosi dunque trovate la Terra e la Cometa in un certo punto delle loro orbite nel 1825, dopo 43 anni, cioè nel 1848 hanno dovuto ritornare nel medesimo punto alla medesima data, nell'intervallo avendo ciascuno dei due astri compito un numero intero di giri,

cioè la Terra 43, e la Cometa 13. Nel 1825 la Cometa passò al perielio il 16 settembre, nel 1868 passò il 15 dello stesso mese. Una ripetizione delle cose avvenute nel 1825 e nel 1868 dovrà aspettarsi dopo altri 43 anni, cioè nel 1911. Per la stessa ragione nel 1871 vedremo la Cometa di Encke percorrere esattamente le medesime fasi che fu veduta percorrere nel 1828; nel 1875 si ripeteranno le circostanze osservate nel 1832 ecc.

Gli elementi indicanti il corso vero della Cometa nello spazio sono i seguenti, di cui si valsero i signori Becker e von Asten per calcolare preventivamente l'apparizione.

Epoca 1848, giugno 14,0 tempo medio di Berlino.

Anomalia media	332°. 12′ 34″.
Longitudine del perielio . . .	158. 12. 36.
Nodo ascendente	334. 33. 19.
Inclinazione.	13. 6. 52.
Angolo d'eccentricità	58. 7. 17.
Medio movimento diurno. . .	1079″ 0898

Moto diretto.

La Cometa passò il 15 settembre al perielio, cioè si trovò in quel giorno alla sua minima distanza dal Sole, che fu 0, 340 [1]: la minima sua distanza dalla Terra ebbe luogo il 27 agosto, e fu 1,232.

Le apparenze fisiche non differiscono sensibilmente da quanto si era veduto nei ritorni precedenti. Durante il mese di luglio essa si mantenne debolissima; il 17, giorno della sua scoperta, il diametro era di circa un minuto e mezzo; il 24, questo diametro si era portato a tre minuti. L'aspetto era quello di una piccola nebulosa rotonda, senza concentrazione di sorta: soltanto il 27 luglio Schmidt potè notare al centro un'apparenza di condensazione. Però il 13 agosto Vogel ne trovò lo splendore

[1] S'intende che per unità si adotti la media distanza della Terra al Sole, la quale è di circa 83 milioni di miglia italiane. Lo stesso intendasi detto di tutte le misure esprimenti distanze fra 2 corpi celesti qualunque.

molto cresciuto, e potè farne il disegno da noi riportato nella figura 5ª. Un altro disegno del medesimo Vogel (*fig.* 6ª) presenta le apparenze della Cometa, quali si poterono osservare il 20 agosto. Si noterà, oltre ad una specie di nucleo, di cui Vogel stimò il diametro a circa 50″, un'aureola quasi rotonda, di circa 3′ di ampiezza; da una parte di questa si stende una larga appendice più rara, che è l'indizio del cominciar della coda. Questa coda crebbe nei giorni consecutivi, e il 28 agosto Schmidt la stimava lunga 10′ (un terzo del diametro apparente del Sole). Il 3 settembre la Cometa era già immersa nei crepuscoli, e il suo nucleo era comparabile ad una stella di settima grandezza. Dopo quel giorno si trovò troppo vicina al Sole per poter essere ulteriormente osservata. Si aspettava di rivederla in ottobre, dopo il passaggio al perielio; ma la sua posizione era troppo australe, e forse sarà stata osservata al Capo di Buona Speranza, a Santiago, o nella Nuova Olanda. Di tali osservazioni non possiamo ancora aver notizie.

Anche questa Cometa decresce di volume, a misura che si avvicina al Sole, siccome mostra la seguente tavoletta, dedotta dalle osservazioni fatte in Atene da Schmidt:

Data 1868.	Distanza dal Sole (quella della Terra = 1).	Diametro della cometa (quello della Terra = 1).
Luglio 27	1, 120	14, 23
Agosto 20	0, 709	9, 43
Agosto 24	0, 635	8, 63
Agosto 26	0, 588	7, 13
Agosto 28	0, 551	6, 90
Agosto 29	0, 532	6, 63

Si vede che dal 27 luglio al 29 agosto la Cometa ebbe il suo diametro ridotto a meno della metà, ed il suo volume ridotto a circa un decimo.

Della Cometa d'Encke non fu tentata, ch'io sappia, l'indagine spettroscopica.

III.

La stella p di Ofiuco.

Fra la spalla destra di *Ofiuco* e la coda del *Serpente* havvi un piccolo triangolo formato da tre stelle quasi uguali, e della quarta grandezza: di queste la più orientale è conosciuta dagli astronomi sotto il nome di *p* di Ofiuco, ed è degna di attenzione per molti riguardi. Sarà facile trovarla sulle carte celesti, sapendo che la sua ascensione retta è di 270 gradi, e la sua declinazione boreale di 2 $^1/_2$ gradi.

Considerandola con un telescopio il quale amplifichi almeno 80 o 100 volte, la stella appare doppia, e si risolve in due componenti, delle quali la maggiore è un poco inferiore alla quarta grandezza e di color giallo, mentre la minore, alquanto meno splendente che gli astri di 6ª grandezza, mostra un bel colore purpureo. Fu W. Herschel il primo, che riconobbe questa duplicità nel 1779; egli scoperse inoltre, per ulteriori osservazioni fatte nel 1781, nel 1802 e nel 1804, che la stella minore si avvolge in rapido giro intorno alla maggiore, camminando nel medesimo senso, che l'indice di un orologio rispetto al suo centro.

Dopo Herschel, quasi tutti gli osservatori, che si occuparono di stelle doppie, attesero a misurare la distanza angolare delle due componenti di *p* d' Ofiuco, e la direzione della linea che le congiunge, onde preparare elementi al calcolo dell' orbita, che il satellite descrive intorno alla stella principale. Nominerò Guglielmo Struve (1825-1837), Otto Struve (1839-1866), J. Herschel e South (1821-1832), Bessel (1830-1842), Auwers e Luther (1854-1861), Dawes (1830-1859), Encke e Galle (1836-1844), Maedler (1839-1862), Kaiser (1840-1865), Jacob (1845-1858), Fletcher (1850-1854), Dembowski (1853-1866), Sec-

chi (1855-1860), i quali nell'intervallo di quasi mezzo secolo seguirono le evoluzioni del satellite. Tutte le osservazioni fatte da W. Herschel in poi sommano a 157, e comprendono quasi un intiero giro dell'orbita. Però, siccome la durata della rivoluzione è di 94 anni, soltanto nel 1874 si rivedrà il satellite ritornare esattamente nella posizione, in cui Herschel per la prima volta lo vide in sullo scorcio del 1779.

Il calcolo di quest'orbita ha offerto gravi difficoltà ai primi che tentarono di determinarla. Dapprima Encke (1829) poi Maedler (1841) s'ingegnarono invano di soddisfare a tutte le osservazioni che si possedevano al loro tempo. Introducendole nel calcolo tutte indistintamente, si trovavano discordanze enormi, e specialmente per le misure fatte dal 1804 al 1823. Escludendo dal calcolo queste misure, si otteneva un bellissimo accordo fra quelle di W. Herschel anteriori al 1804, e quelle di Struve e di Bessel posteriori al 1823; ma le osservazioni escluse del periodo 1804-1823 differivano ancora più notabilmente dalle posizioni calcolate.

Per questa ragione dichiarava Maedler, che la determinazione di quest'orbita è un *experimentum crucis;* secondo lui non vi era altro modo di spiegare tale difficoltà, che uno di questi due: 1° o ammettere che il movimento non si faccia secondo le leggi di Keplero, ciò che equivale a supporre una forma d'attrazione differente dall'attrazione Newtoniana; 2° o supporre, che i centri di gravità delle due stelle, o di una di esse non coincidano col centro delle apparenze luminose, che esse ci presentano. Un simile caso avverrebbe per esempio, quando intorno alla stella maggiore, od intorno al satellite girasse un terzo astro di massa considerabile, e di poca o nessuna luce, come è il satellite di Sirio. Jacob anzi si provò a rappresentare col calcolo il movimento enigmatico del satellite, ammettendo che intorno a questo giri un satellite

secondario invisibile con un periodo di 26 anni. Con questo riuscì a diminuire la differenza fra il calcolo e l'osservazione, ma non tuttavia in modo sufficiente; e la sua ipotesi non incontrò molto applauso.

Fino al 1855 non meno di tredici volte aveano assalito il misterioso problema i più valenti calcolatori, ed altrettante orbite erano state date da Encke, da John Herschel, da Maedler, da Powell, da Jacob, da Hind, e da Villarceau: nessuna di esse soddisfaceva a tutte le osservazioni e nella maggior parte dei loro calcoli erano state escluse parecchie misure fra le più discordanti e più ribelli. La soluzione della difficoltà si dovette attendere dalla continuazione delle osservazioni, cui nell'astronomia, come in tutte le scienze naturali, sempre si deve riserbare il giudizio in ultimo appello. Allora apparve, che l'origine delle difficoltà non stava in alcuna deviazione dell'attrazione della legge di Newton, nè nell'esistenza del satellite secondario di Jacob: ma piuttosto in deviazioni sistematiche delle osservazioni, che per una singolare coincidenza durante una serie d'anni (dal 1821 al 1829) cospirarono sempre a falsare i risultati in un medesimo senso. Queste deviazioni, senza essere eccessive, avevano, colla loro persistenza, condotto i calcolatori per una falsa strada. Nel 1855 Klinkerfues calcolò una quattordicesima orbita, la quale, soddisfacendo bene alle osservazioni di W. Herschel e alle più recenti, non si dilungava troppo da quelle del periodo 1804-1823; e finalmente nel 1868 il signor W. Schur diede l'ultima lima a questo affannoso e semi-secolare lavoro, presentando una quindicesima orbita, che rappresenta benissimo tutte le 157 osservazioni fatte fino al fine del 1866, non lasciando divergenze maggiori di 3° 20′ negli angoli di direzione più ribelli ai calcolatori precedenti. Di questa orbita riferiamo qui gli elementi.

Elementi di p di Ofiuco. [1]

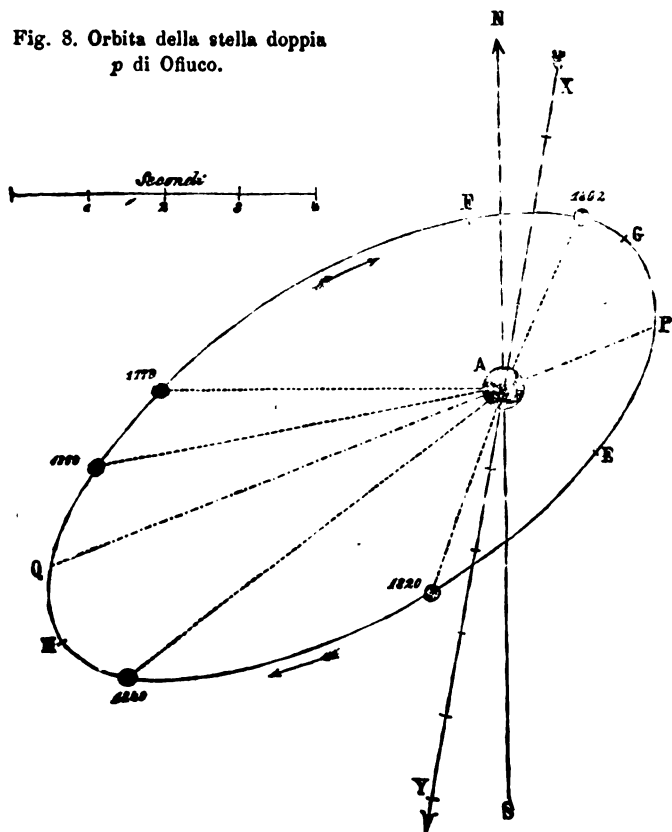
Passaggio al perielio.	1808,79.
Posizione del nodo	125°. 22'.
Angolo fra il perielio ed il nodo . . .	155. 44.
Inclinazione	57. 55.
Eccentricità	0,49149.
Angolo d'eccentricità	29°. 26'.
Medio movimento annuale retrogrado .	3°,8148.
Tempo rivolutivo	94 anni, 37.
Semiasse maggiore	4", 704.
Semiasse minore	4", 104.

Per dare un'idea chiara di questo movimento, tradurremo i numeri precedenti in un disegno, come già altre volte abbiamo fatto per consimili casi. Nella figura 8,ª A è la stella principale, e la curva ellittica che intorno si avvolge è l'orbita apparente del satellite, quale si mostra al nostro sguardo. Lungo la medesima abbiamo indicato le posizioni occupate dal satellite in varii anni dal 1779 al 1866. La linea NS. indica la direzione Nord-Sud, ossia il meridiano celeste della stella principale. PQ è la direzione, secondo cui si vede in prospettiva il grand'asse dell'orbita; P è il punto della massima vicinanza fra le due stelle o il *perielio vero,* per cui il satellite passò nel 1808. Q è l'*afelio vero,* in cui il satellite si trovò nel 1856. Vi sono inoltre due punti EF, che diconsi *perielii apparenti,* ed in essi la distanza apparente dei due astri passa per un minimum; in due altri, G, H, che sono *afelii apparenti,* tale distanza è massima. Nel minimo principale E la distanza apparente decresce fino ad 1",5: nel massimo principale H cresce fino a 6",8.

Questa stella è una fra le pochissime, di cui gli astro-

[1] La posizione del nodo ascendente è l'angolo che la sua direzione fa col meridiano celeste, angolo che si deve contare (come tutti gli angoli di posizione), dal Nord per l'Est al Sud ed all'Ovest. Il piano a cui l'inclinazione e il nodo si riferiscono è il piano condotto per la stella principale perpendicolarmente alla nostra visuale.

nomi hanno potuto calcolare la distanza da noi con qualche approssimazione. Da osservazioni fatte negli anni 1858-

Fig. 8. Orbita della stella doppia *p* di Ofiuco.

1862 il sig. Krüger a Bonn ha trovato che la parallasse annua di *p* d'Ofiuco (cioè l'angolo, secondo cui apparirebbe ad uno spettatore collocato nella stella il semidiametro dell'orbita terrestre) è 0″,162; ciò equivale a dire in

altri termini, che la stella è lontana da noi 1273000 volte più che il Sole. Il numero di miglia italiane esprimente la sua distanza è

101,010,000,000,000

e la luce impiega 20 anni a percorrere questa via.

Con queste nozioni siamo in grado di calcolare la grandezza vera del sistema doppio di *p* d'Ofiuco; e troviamo, che la distanza media fra le due componenti, ossia il semiasse maggiore dell'orbita è 29 volte maggiore del semiasse dell'orbita terrestre. Quindi il sistema binario di questa stella occupa quasi altrettanto spazio, che il sistema solare considerato nei limiti presentemente conosciuti. Infatti l'orbita di Nettuno è 30 volte più ampia che quella della terra.

Data la distanza della stella e il tempo rivolutivo del satellite, la Meccanica celeste mostra come si possa calcolare la massa totale del sistema: e si trova che la somma delle masse dei due astri è 3,12 volte maggiore che la massa del Sole, epperò circa un milione di volte la massa della terra. Uno di quei due astri, e probabilmente l'astro più lucente, è di molto superiore in mole alla nostra « lucerna del mondo; » eppure *p* d'Ofiuco è per noi una stelletta di nessuna apparenza, che non è facile a riconoscere in mezzo alle altre fiaccole celesti.

Finalmente rimane a dire del movimento, con cui questo sistema percorre gli spazi stellati. Fra le stelle fisse conosciute, *p* d'Ofiuco è una di quelle che hanno un moto apparente più celere; la stella principale si muove nella direzione indicata della saetta XY (*fig.* 8), e la grandezza del suo spostamento annuale è indicata da una qualunque delle parti in cui la linea XY si vede divisa. Ogni anno il sistema si avvicina di 1'',1 al polo antartico, declinando un poco verso levante. Questo movimento apparente, sebbene uno dei principali di tutto il cielo stellato, è tuttavia così lento, che soltanto dopo 1600 lo spostamento della

stella eguaglia il diametro apparente del Sole. Ma questa lentezza è soltanto un' illusione prodotta dall' enorme distanza della stella. In realtà la lunghezza di 1″,1 del progresso annuo corrisponde ad un movimento reale di quasi 7 semidiametri dell'orbita terrestre; la velocità della stella è dunque almeno equivalente a quella della Terra nella propria orbita, e la Terra descrive quasi 1000 miglia per minuto. Notiamo ancora, che nel movimento così calcolato non è compreso l'avvicinarsi od allontanarsi della stella, ma solo il moto visibile ed osservabile, che è quello che si fa in direzione perpendicolare alla nostra vista. L'accostarsi e l'allontanarsi delle stelle, cioè il loro movimento nel senso della visuale non può osservarsi coi mezzi ordinari, e quindi non se ne può tener conto per ora, sebbene l'analisi spettrale prometta grandi cose anche in questa parte come si vedrà nell'articolo seguente.

Fra tutti i sistemi stellati, *p* d'Ofiuco è uno dei meglio studiati, e dei più noti. Ne conosciamo infatti la distanza, la grandezza, il movimento nello spazio, ed il movimento orbitale. Sarebbe facile aggiungere un'infinità di particolari, partendo dalla supposizione per sè non improbabile, che intorno ai due astri luminosi si avvolgano in giro periodico pianeti e satelliti simili a quelli del sistema solare. Gli abitanti di questi pianeti godrebbero dello splendore di due soli, uno dei quali tingerebbe gli oggetti della sua luce gialla, l'altro di luce purpurea; e così si avrebbero due specie di giorni, i giorni gialli, ed i giorni rossi. E combinandosi diversamente le posizioni del pianeta rispetto ai due soli, potrebbe avvenire che due di essi simultaneamente si trovassero sull'orizzonte, ciò che produrrebbe giorni di color giallo-purpureo misto secondo mille gradazioni. Similmente i due soli mescolerebbero l'ordine delle stagioni, le quali perderebbero il loro carattere di periodo semplice, che hanno da noi; e sovrapponendosi in mille modi le stagioni dovute ad un Sole con

quelle dovute ad un altro, nascerebbero cieli cronologici di cui non abbiamo idea. Obbedendo alle attrazioni di due centri, quei remoti pianeti descriverebbero nello spazio orbite assai lontane della forma ellittica, e da periodi regolati; e lo studio dei loro movimenti domanderebbe la soluzione completa del problema dei tre corpi, cui finora nessun geometra terrestre è riuscito ad ottenere. Non è facile immaginare quale sarebbe l'influenza di tale stato di cose sopra una natura animata. E se alcuno verrà a dirci, che alla maggior complessità del tutto deve rispondere una più complicata e per conseguenza più perfetta e più varia disposizione di parti; che alla comprensione di questi mondi così lontani dalla primitiva semplicità del nostro sono destinati esseri più di noi felici e più completi, in confronto dei quali la nostra attività si può da un lato paragonare al torpido agitarsi dei trilobiti, e da un altro alle feroci lotte degli ittiosauri; che a godere di questa o di simili nature superiori ci dà incitamento e speranza l'idea, a quasi tutti gli uomini comune, di un'altra vita dopo la presente; se alcuno verrà ad affermarci tutto questo, saremo liberi di non credergli, ma certamente nulla avrà egli detto di assurdo o di impossibile. Ed intanto lo studioso che cerca d'indagare i segreti della gran mole dell'Universo rimarrà pieno di stupore e di meraviglia davanti a quel potere, recondito nella sua sorgente e pur manifesto per mille effetti, che con mezzi sì semplici, quali sono le varietà dei soli isolati, doppi o multipli, dà origine ad ordini di cose tanto diversi fra loro, quanto il nostro, e quello che regna nel sistema doppio della stella d'Ofiuco.

IV.

Sulla misura del movimento proprio delle stelle.

I moti proprii, con cui le stelle, falsamente appellate *fisse*, si trasportano negli spazi del firmamento, sono in

generale molto varii, tanto rispetto a grandezza, quanto rispetto alla loro direzione. Questa direzione è quasi sempre obliqua rispetto al nostro raggio visuale; e già abbiam fatto notare, come in conseguenza di questa obliquità i moti proprii da noi osservati non rappresentano che una componente del moto totale, cioè la componente perpendicolare al raggio della vista; mentre l'altra componente che corre nella direzione di questo raggio, e rappresenta l'avvicinarsi e l'allontanarsi della stella da noi, rimane inosservabile ai mezzi comuni di misura [1]. Una stella può correre direttamente verso di noi con grandissima velocità, e tuttavia sembrarci immobile, perchè la scorgiamo sempre nella medesima direzione. Recentemente il P. Secchi ha tentato un ingegnoso procedimento per determinare anche la parte radiale del movimento delle stelle, usando di osservazioni spettroscopiche. L'idea è molto sottile, e fu esposta con grande chiarezza dal suo inventore, di cui perciò riferiamo qui le proprie parole.

« I fisici hanno ammesso e constatato, che un moto di traslazione dato ad un corpo sonoro, ed avente per effetto di avvicinarlo o di allontanarlo dall'osservatore è capace di modificare l'*altezza* del suono. Il signor Fizeau è stato il primo a fare questa osservazione, e ad estenderla alla luce, almeno per quanto mi consta. Altre volte il signor Doppler ha insistito su questo punto, e fu nello scopo di preparare i dati necessarii alla verificazione della sua teoria, che nel 1845 il P. Sestini intraprese all'Osservatorio del Collegio romano un catalogo delle stelle colorate, e sviluppò la teoria di Doppler in una Memoria premessa al Catalogo stesso.

« Risulta da questa teoria, ora verificata per il suono, che se un corpo luminoso si allontana dall'osservatore con una ve-

[1] A rigore, l'avvicinarsi e l'allontanarsi di una stella dovrebbe rendersi a noi sensibile coll'aumento o colla diminuzione dello splendore apparente. Ma la quantità di cui in un anno (od anche in più secoli) le stelle si avvicinano o si allontanano è una frazione piccolissima della loro distanza, e quindi la variazione di splendore è lenta e non facile a misurare coi nostri imperfetti fotometri.

locità uguale alla velocità della luce, il suo colore si abbasserà di un'*ottava* (per usare i termini dell'acustica): e che se il punto luminoso si avvicina all'osservatore con una velocità uguale alla metà di quella della luce, il suo colore si alzerà d'un'ottava. Siccome l'intervallo delle onde sensibili all'occhio fra il rosso ed il violetto è di circa un'ottava (le onde estreme stando fra loro presso a poco come 2 : 1), nel primo caso la stella diventerebbe rossa se prima era violetta, e nel secondo caso proverebbe un cambiamento inverso. Per velocità intermediarie si avrebbero variazioni minori di tinta. Epperciò i cangiamenti di colore di una stella potrebbero indicare variazioni nella velocità con cui una stella ci si avvicina, o da noi si allontana.

« Tuttavia questo ragionamento condurrà ad una conclusione pratica soltanto nel caso, che al di là delle onde sensibili all'occhio non ne esistano altre, che possano riprodurre le prime modificandosi. Ora noi sappiamo che i corpi luminosi emettono onde più lunghe che quelle dei raggi rossi e più brevi che quelle dei raggi violetti, onde impercettibili all'occhio, ma sensibili al termoscopio ed agli agenti chimici. Queste onde, col subire un allungamento od un accorciamento relativo potrebbero dunque riprodurre i colori modificati, e l'effetto essere distrutto in buona parte.

« Ma il risultato sarà ben diverso quando si tratti delle righe prodotte dalla combustione di diverse sostanze in un corpo luminoso. Una sostanza capace di produrre per esempio la riga F, che corrisponde all'azzurro e per cui la lunghezza d'onde è 486 milionesimi di millimetro, mossa di moto rapido d'avvicinamento o d'allontanamento produrrà la stessa riga, ma in altra parte dello spettro: perchè mentre la molecola vibrante che fa nascer la riga, oscillerebbe nel tempo a lei proprio ed invariabile, l'onda stessa verrebbe allungata od accorciata a cagione del moversi del corpo luminoso e ciò basterebbe a mutarne la refrangibilità. Comparando la riga da essa prodotta con quella data dalla medesima sostanza radiante presso l'osservatore, si troverebbero per esse posizioni diverse. Così se il movimento fosse tale, da accrescere la lunghezza dell'onda di 41 milionesimi di millimetro, la riga F passerebbe al luogo della E e il colore da azzurro diventerebbe verde. Per produrre una tale variazione bisognerebbe che la stella si allontanasse colla velocità di 31,000 chilometri per minuto secondo. Ma siccome la Terra non percorre che circa 30 chilometri nel medesimo tempo, la stella dovrebbe avere una velocità mille volte più grande.

« Ma i nostri apparati spettroscopici permettono di misurare

spostamenti molto più piccoli delle righe. Poniamo che si abbia uno spettroscopio capace di sdoppiare nettamente la riga D (e questo è il caso dei due spettroscopi da me ora impiegati). Una differenza di posizione eguale alla larghezza di questa riga sarebbe certamente apprezzabile. Ora le due righe che compongono la D differiscono nelle loro lunghezze d'onda di 0,4 milionesimi di millimetro, secondo il signor Van der Willigen. Uno spostamento di questa grandezza supporrebbe alla stella una velocità di 304 chilometri per secondo, cioè una velocità decupla di quella della terra nel suo movimento orbitale. Non è questa una velocità fuori di norma, ma essa è però ancora lontana da quella che i moti propri apparenti delle stelle ci lasciano congetturare. La stella 40 dell'Eridano, che ha 4″ di moto proprio annuale apparente, supposta alla distanza che dà 0″, 50 di parallasse, non avrebbe ancora che una velocità di 36 chilometri per secondo.

« Ho analizzato una gran parte delle stelle di 1ª, 2ª, e 3ª grandezza ora osservabili [1]..... E dopo ripetute osservazioni sono giunto alla conclusione, che per le stelle del tipo di Sirio [2] *non vi ha spostamento apprezzabile ai miei mezzi di misura*. Per le stelle di tipo differente, come α d'Orione, ho fatto uso di altre righe, e sopratutto della riga *b* del magnesio, che è molto bene definita ed ho ottenuto identico risultato.

« La conclusione a cui siamo arrivati, sebbene negativa, ha tuttavia una grande importanza, avendo noi così constatato, che fra le stelle esaminate non ve n'ha alcuna, che si avvicini o che si allontani dalla Terra con una velocità uguale a cinque o sei volte il moto orbitale di questa. Egli è possibile senza dubbio, che in altre stelle possano aver luogo consimili movimenti; ma per ottenere maggior precisione in quelle esaminate fino ad oggi occorrerebbero mezzi che al presente non sono a mia disposizione.

Ci si permetta di aggiungere a questa relazione, che i risultati ottenuti, sebbene negativi, sono di tale natura da inspirare le più grandi speranze, e che la loro riuscita è ridotta a dipendere da una cosa, di cui nessuno oserà dubitare, cioè da un ulteriore progresso nella costruzione degli spettroscopi. Vi ha inoltre il vantaggio, che il moto

[1] In febbraio.
[2] Sui tipi spettrali delle stelle, v. ANNUARIO del 1866, pag. 66-67.

orbitale della Terra e il moto del sistema solare nello spazio, in certe direzioni si aggiungono al moto delle stelle, in altre si sottraggono: ciò produce maggior varietà di moti relativi, ed in questa varietà sta appunto il nucleo della questione. Possa dunque il P. Secchi, aiutato da quella munificenza, che mai non gli ha rifiutato soccorso, ottenere quegli apparati più precisi, che si vogliono per sciogliere adequatamente l'importante problema.

V.

Colori delle stelle.

Forse potrà parere ad alcuno, che molto non vi sia a dire sui colori delle stelle. Ed infatti, considerando superficialmente il cielo stellato, sembra che la luce di tutti gli astri grandi e piccoli sia press'a poco di una medesima tinta molto prossima al bianco. Un esame più diligente però farà distinguere alcune eccezioni. Senza parlare del candore di Venere, del giallo dorato di Giove, e del rosseggiare di Marte così noto ai poeti, facilmente si riconosceranno fra le stelle propriamente dette colori molto spiccati. Fra quelle di maggior splendore si possono citare Wega e Sirio come tipi del bianco più puro, α del Cigno pel suo bianco quasi rosato, Procione, la Polare, e la Capra pel giallo chiaro, Arturo pel giallo carico, Aldebarano, α d'Orione e Antares pel rosso traente all'arancio. Questi colori sono specialmente sensibili nei grandi cannocchiali, mentre all'occhio nudo è necessaria una certa attenzione e un paragone con altre stelle per distinguerli.

I colori delle stelle meno luminose diventano insensibili all'occhio disarmato, richiedendosi una gran quantità di luce per assicurare una giusta estimazione delle gradazioni di tinta. Ma mentre il giudizio dell'occhio semplice non si può estendere con sicucezza al di là delle stelle di 3ª grandezza, i cannocchiali, aumentando la quantità di luce che percuote la retina, permetteno di giu-

dicare i colori anche delle stelle di ottava e di nona grandezza. Ed in queste stelle minori lo spettacolo diventa assai più vario e più pittoresco che negli astri maggiori sovra citati.

Nulla di più bello, che i contrasti di luce colorata offerti dalle stelle doppie. Per esse la vicinanza di due astri agevola la comparazione del colore, e diventa facile riconoscere differenze anche minime. E siccome la maggior parte di questi colori non sono già opachi, ma di vivezza e trasparenza quasi eterea, la loro bellezza esercita sull'occhio un' attrazione, che in generale non hanno i colori anche più vivaci degli oggetti terrestri. In questi astri riconosciamo veramente

> . . . . . . le ninfe eterne
> Che *dipingono* il ciel per tutti i seni. [1]

Lo studio dei colori delle stelle doppie è stato fatto principalmente da Struve, ed i risultati delle sue osservazioni vengono ogni giorno estesi e perfezionati. Il principale progresso in questa materia è dovuto ancora allo spettroscopio, coll' aiuto del quale si può riconoscere di quali colori elementari consta quella mescolanza, che all' occhio ed al telescopio appare come un colore unico. È stato riconosciuto, che le stelle, nel cui spettro si hanno forti e frequenti zone oscure, sono d' ordinario le più fortemente colorate; cosa che proviene semplicemente dal non trovarsi l' intensità dei vari colori elementari nella proporzione che dà la luce bianca. È ancora alle osservazioni dello spettro, che converrà ricorrere per riconoscere, se nei colori delle stelle abbia luogo alcuna mutazione coll'andar del tempo.

È un fatto conosciuto, che Sirio duemila anni fa non presentava quella luce bianchissima, che lo distingue ai nostri giorni. Un autore latino lo designa col nome di

[1] *Parad.*, c. XXIII.

rubra canicula, e Tolomeo nell' Almagesto lo mette insieme con Arturo, Aldebarano, α d'Orione ed Antares, indicando il colore a tutte comune col nome d'ὑποκίρρος, *rutilante*. Quando sia avvenuta la mutazione del colore, se d'un tratto, oppure lentamente e per gradi, è perfettamente incerto. È dunque evidente, che le stelle possono cangiar di colore, come cangiano d'intensità luminosa. Secondo le osservazioni di Schmidt sembrerebbe altresì che il colore d'Arturo vada perdendo del suo rosseggiare, e che si accosti al giallo. Certamente ai nostri giorni Arturo non può esser messo nella medesima linea con Aldebarano e con Antares.

Negli ultimi tempi il signor Klein ha studiato il colore di parecchie stelle, ed ha riconosciuto che per alcune di esse una variazione è indubitabile. Le mutazioni più regolari hanno luogo in α dell'Orsa maggiore, la quale passa periodicamente dal bianco ad un rosso abbastanza vivo. La durata del periodo è di 36 giorni. Le stelle α d'Ercole e α di Cassiopea variano di colore nel medesimo tempo che variano l'intensità della loro luce; anzi il signor Klein è d'opinione che la variabilità della intensità non sia che un'apparenza prodotta dal mutar del colore di queste due stelle.

Che le variazioni d'intensità possano aver relazione con quelle di colore, e che le prime possano esser causa delle seconde appare probabile considerando, che una variazione d'intensità prodotta da rivoluzioni interne della stella (non da fenomeni esteriori, come sarebbero, per esempio, occultazioni prodotte da un satellite opaco) dev'essere accompagnata dalla soppressione, o dall'aggiunta di righe luminose dello spettro, e da un conseguente cambiamento dell'intensità dei vari colori del medesimo. Infatti non è facile, che la variazione di lume della stella succeda in ugual proporzione su tutti i colori. Perciò il P. Secchi avendo considerato lo spettro della nota variabile Algol

(o β di Perseo) nei vari stadi della sua luce, ed avendo trovato uno spettro di tipo costante, sembra inclinato a credere (anche considerando la gran regolarità delle variazioni di questa stella) che le oscillazioni del suo splendore provengano più tosto da cause esterne (forse eclissi prodotti da un satellite opaco) anzi che da rivoluzioni interiori e proprie a quel corpo stellare.[1]

Invece si è trovato, che le variazioni di luce in α d'Orione corrispondono a mutazioni dello spettro, e quindi certamente a variazioni di colore. La variabilità di questa stella fu scoperta nel 1836 da Sir John Herschel, il quale durante quattro anni la vide più volte oscillare fra le grandezze 1,0 e 1,5 con periodo di circa 196 giorni. Negli anni consecutivi al 1840 queste variazioni si arrestarono, o per lo meno erano tanto diminuite, da non poter più essere riconosciute. Di nuovo nel 1849 e nel 1852 apparvero tracce delle primitive fasi: ma negli anni posteriori non se ne vide più traccia, e nel 1865 il sig. Schmidt, valentissimo in questo genere d'osservazioni non potè avvedersi che α d'Orione mutasse minimamente l'intensità del suo splendore. Però nel 1866 il sig. Baxendell trovò di nuovo in essa sensibili variazioni di luce, ed anche sospettò variazioni di colore: e tal sospetto venne confermato dalle osservazioni di Huggins. Un intiero gruppo di linee appartenenti all'estremità rossa dello spettro era scomparso in sul principio del 1866. Anche il P. Secchi ha trovato, che una zona dello spettro di α Orione ha una intensità variabile, in certe epoche essendo difficile a rintracciare, ed in altre epoche visibilissima.

Per tal guisa vediamo come anche nelle osservazioni delle stelle variabili l'indagine spettroscopica possa apportare un grado di precisione finora sconosciuto, e far scoprire variazioni nella luce di quelle stelle, che alla sem-

[1] *Memorie della Società italiana dei XL*. Serie III, Tomo I, p. 104.

plice vista naturale o telescopica sembrano affatto immutabili di splendore e di colore.

VI.

Scintillazione delle stelle.

Lo splendore ed il colore delle stelle vanno soggetti a certe mutazioni apparenti, le quali niente hanno che fare colle variazioni reali di cui si è detto nell' articolo precedente. Intendo parlare del notissimo fenomeno, a cui si dà il nome di *scintillazione.* Considerando una stella qualunque fra le più luminose, sopratutto in tempi di grande agitazione atmosferica, e quando non si trova molto elevata sull' orizzonte, si vede la sua luce mutarsi con rapidissime vicende, passando irregolarmente per diversi gradi d' intensità e di colorazione. I medesimi fenomeni persistono nel telescopio; ma quando l' amplificazione sia considerevole, alle variazioni di luce e di colore della stella si aggiunge un moto di oscillazione tremula della medesima, combinato con ogni specie di deformazioni della sua immagine. Alcune volte la stella, pur rimanendo sensibilmente concentrata in un punto od in un piccolo spazio, eseguisce dei moti saltuari or rapidi, or lenti in tutte le direzioni. Altre volte l' immagine si diffonde sopra uno spazio considerevole, formando un disco luminoso male terminato ed agitato nel suo interno. Talora la stella sembra dividersi in due o più parti che prestamente si ricongiungono, e spesso la sua immagine non presenta altro che un' irregolare agglomerazione di filetti luminosi incrociantisi con rapidissime vicende, nei quali invano si cerca fissare un punto, che possa rappresentare la stella. Tutti questi fenomeni sogliono presentarsi con tanta maggiore intensità, quanto più la stella è vicina all'orizzonte, quanto più agitata è l'atmosfera e depresso il barometro. Nelle prime ore della sera suole aversi la massima quiete; ma l' agitazione va crescendo

coll'inoltrarsi della notte, ed è grandissima per lo più nelle ore che precedono il levar del sole. Nell'inverno è pure maggiore che nell'estate; e nei luoghi bassi assai più sensibile che sulle cime molto elevate, siccome ha dimostrato Piazzi Smyth nelle sue celebri osservazioni fatte sul picco di Teneriffa. Basta aver indicato queste leggi del fenomeno, per convincersi che esso non ha sede altrimenti nelle stelle, ma proviene semplicemente dalle agitazioni delle masse atmosferiche attraversate dai raggi luminosi prima di giungere all'occhio dell'osservatore. La direzione di questi raggi dipende dalla loro rifrazione nell'aria, e questa rifrazione dal grado di temperatura e di umidità; ond'è che nel rimescolarsi di masse inegualmente calde ed inegualmente umide, la direzione stessa viene ad ogni momento turbata e produce nelle immagini degli astri un'agitazione tanto più grande, quanto meno quieta è l'atmosfera.

Codesti fenomeni influiscono notabilmente sulla facilità e sulla precisione delle osservazioni. Perchè la determinazione dei luoghi apparenti degli astri si fa coll'aiuto della direzione visuale dei medesimi; e quando l'astro è oscillante e di forma incerta, l'osservazione sarà soggetta per questo capo ad una notabile causa di errore. Peggio ancora succede, quando si tratti di esaminare la forma e le particolarità fisiche dei corpi celesti. Non solo avviene, che i lembi dei dischi oscillano fortemente e presentano forme irregolari ed ondulate; ma i minuti contrasti di luce, d'ombra e di colore si confondono e diventano indiscernibili. Le stelle doppie più serrate si ammassano in una sola macchia confusa ed oblunga: gli astri più minuti diventano invisibili per la continua dispersione che succede nella poca loro luce. In queste occasioni è impossibile far uso di forti ingrandimenti. Perchè le oscillazioni e le deformazioni vengono amplificate dal telescopio nelle medesime proporzioni, che i corpi celesti; e dove

con un piccolo ingrandimento l'occhio credeva di appoggiarsi a qualche immagine fissa o meno mobile, applicando le grandi amplificazioni non si trova più punto ove far presa per distinguere una forma definita. E come di raro o quasi non mai accade, che l'aria sia in perfetta quiete, così le occasioni, in cui si possa far utilmente uso dei grandi poteri ottici, sono rarissime, specialmente nell'aria agitata che circonda le Alpi e nelle regioni del Nord. Si può anzi affermare, che per questa causa un dato cannocchiale tanto più frequentemente diventa inservibile, quanto maggiore è la sua amplificazione; quindi si sogliono munire i grandi istrumenti di una serie di oculari dotati di vari gradi d'ingrandimento, onde poterne far uso nelle diverse circostanze atmosferiche.

Per queste cause pure è avvenuto, che gli strumenti giganteschi di Herschel, di Lassell e di lord Rosse, sebbene abbiano servito ad importanti scoperte nei pochi intervalli, in cui fu lecito far uso dell'intiera loro forza, non apportarono tuttavia quella larga messe di frutti, che dobbiamo a macchine assai più modeste. Herschel medesimo non ha fatto che rarissimo uso del suo celebre riflettore di 40 piedi; la maggior parte delle sue scoperte e dei suoi lavori son dovuti a riflettori di 10 e di 20 piedi. E se ancora si riuscisse a portare più oltre la forza amplificante, che non sia avvenuto con quei giganteschi e rari strumenti, l'agitazione atmosferica finirebbe per limitarne gli effetti al punto da rendere quasi inutile il progresso ulteriore dell'arte ottica in questa parte. Onde liberarsi da questo capitale nemico dell'Astronomia sarebbe necessario portare, come Piazzi Smyth consigliava, i forti amplificatori in luoghi di grande altezza, quale appunto il picco di Teneriffa; o per lo meno stabilirsi in quei luoghi dove il moto regolare delle masse atmosferiche lascia quasi tranquillo il barometro, come succede in molte parti della zona torrida. Al contrario, nelle nostre regioni d'Europa spesso

accade, che a cielo serenissimo le osservazioni di qualunque genere diventano impossibili; ed anche nelle migliori condizioni d'aria, raramente si possono fare misure precise quando l'inclinazione della visuale, o l'altezza apparente degli astri sull'orizzonte è minore di 15°.

Da lungo tempo era noto, che la scintillazione delle stelle aveva per causa l'agitazione dell'atmosfera; rimaneva tuttavia a spiegare il meccanismo del fenomeno, cioè il come tale agitazione sia sufficiente a produrre le variazioni di luce e di colore che negli astri scintillanti scorge l'occhio nudo o di non forte cannocchiale armato. Per tal fine occorreva un mezzo di esaminare con agio le rapide mutazioni che si succedono. Impiegando oculari dotati di veloce moto oscillatorio o rotatorio, si riuscì a trasformare le immagini delle stelle in linee rette od in circoli luminosi, aiutandosi del noto fenomeno della persistenza delle impressioni luminose; in tal modo le varie fasi della scintillazione trasportandosi sopra diversi punti dell'immagine, era più facile rendersene conto. Ma il metodo di studio, che ha permesso di analizzare compiutamente i vari fattori del fenomeno e di ricercarne in tutte le parti il vero andamento è quello, recentemente applicato in Parigi dal signor Wolf, ed a Roma dal signor Respighi, dell'indagine spettroscopica. Riferirò i risultati di quest'ultimo osservatore, perchè più completi, e perchè studiati con quella accuratezza che è propria di tutti i suoi lavori.

« Negli spettri delle stelle vicinissime all'orizzonte si osservano delle bande o striscie oscure e chiare trasversali, più o meno larghe e decise, che sembrano più o meno regolarmente, più o meno rapidamente scorrere lungo lo spettro, più spesso dal rosso al violetto, e talora dal violetto al rosso, e non di rado oscillanti dall'uno all'altro colore: e ciò avviene in qualunque direzione dello spettro, dalla orizzontale alla verticale. Nelle stelle prossime all'orizzonte, le bande scure o chiare possono ritenersi come rigorosamente trasversali. In condizioni atmosferiche anormali queste apparenze rimangono predominanti,

quantunque nella forma delle bande e nel loro movimento si presentino irregolarità più o meno sensibili.

« Osservando stelle successivamente più elevate sull'orizzonte, lo spettro presenta le seguenti apparenze. Disposto il piano di dispersione orizzontalmente e quindi rendendo lo spettro orizzontale, si veggono sul medesimo dei rigoni o bande oscure, e altre luminose, inclinate colla verticale o colla trasversale allo spettro di un angolo, che cresce rapidamente col crescere dell' altezza delle stelle: i quali rigoni scorrono sullo spettro più spesso dal rosso al violetto, e non di rado in senso inverso, e talora oscillano dall'uno all'altro colore. L'inclinazione delle righe, o l'angolo da esse formato colla trasversale allo spettro dipende dall'altezza delle stelle, riducendosi a zero all' orizzonte, e aumentando molto rapidamente col crescere dell' altezza, fino a diventare di 90° ad altezze non maggiori di 40°. Nelle maggiori altezze i rigoni o bande diventano longitudinali, ma ognora più deboli e mal definiti. In generale poi queste bande sono tanto più marcate e distinte, quanto minore è l' altezza delle stelle. Queste bande o rigoni mobili sono inclinati sulla trasversale allo spettro (che è la verticale) dal zenit verso la parte più refrangibile dello spettro.

« Girando il prisma e quindi lo spettro, l' inclinazione delle bande va successivamente diminuendo, diventando queste trasversali quando lo spettro ha presò una certa posizione, che nelle condizioni atmosferiche normali poco diversifica dalla verticale. Col diminuire dell' inclinazione delle righe o bande, esse si rendono ognora più deboli. Continuando a girare nello stesso senso lo spettro sino a renderlo orizzontale, ma dalla parte opposta, le bande si dispongono in posizioni simmetriche a quelle presentate nel primo quadrante.

« Questi caratteri dello spettro sono tanto decisi e costanti, che si mostrano sensibilmente predominanti anche nelle condizioni atmosferiche più anormali. Nella stessa ora osservando stelle in differenti direzioni della rosa dei venti, quantunque gl'indicati caratteri si mostrino sempre predominanti, pure non appariscono sempre egualmente marcati e decisi, mentre nelle diverse parti del cielo i rigoni appariscono più o meno larghi e marcati, più o meno regolari di forma e di movimento. Finora però non ho potuto rilevare, se queste diversità di apparenze nelle diverse direzioni abbiano una determinata relazione colle direzioni stesse, o se esse siano puramente accidentali: ma sembrami doversi considerare le medesime sotto quest' ultimo aspetto, e come dovute alle speciali condizioni delle masse aeree

attraversate dai raggi luminosi provenienti dalle diverse direzioni; tanto più che simili anomalie si presentano nelle stelle osservate in ore successive nella stessa parte del cielo

« La frequenza e la rapidità del movimento delle bande è minore ordinariamente nelle stelle più basse, e per una stella di data altezza girando lo spettro la frequenza e la rapidità media delle bande rimane sensibilmente costante. Le righe caratteristiche degli spettri delle stelle rimangono sensibilmente regolari e fisse in qualunque altezza, malgrado il movimento delle bande di scintillazione; e ordinariamente non ha luogo alcun sensibile spostamento dei vari colori dello spettro, e nessuna sensibile sovrapposizione di un colore all'altro. Questo però non esclude che le righe dello spettro, le varie parti del medesimo, e l'intero spettro non possano andar soggetti a piccoli spostamenti ed oscillazioni non osservabili per la mancanza di oggetti di confronto fissi nel campo del cannocchiale. A questi principali caratteri potrei aggiungere varie altre particolarità osservate: ma non credo opportuno di farlo fino a tanto che una lunga e più dettagliata serie di osservazioni non mi abbia somministrato in proposito prove più concludenti e più sicure. »

Per dichiarare questi curiosi fenomeni il signor Respighi non ricorre, come Arago, e dopo Arago Wolf e Jamin, all'ipotesi di interferenze prodotte dal sovrapporsi di raggi luminosi passati nell'atmosfera per diverse strade, e giunti all'occhio in una fase diversa delle loro ondulazioni; ma seguendo l'esempio di Montigny, parte dal fatto certissimo della dispersione, che i fasci luminosi emanati dalla stella devono soffrire attraversando il mezzo refringente atmosferico. A cagione di questa dispersione, i raggi luminosi dei vari colori che in un dato istante percuotono un punto della pupilla o dell'obbiettivo di un cannocchiale, hanno percorso nell'atmosfera strade molto differenti, ed ai limiti dell'atmosfera stessa la distanza dei raggi dei colori estremi ha dovuto salire a parecchi metri. Si comprende ora facilmente, che un moto irregolare qualunque di masse atmosferiche diversamente refringenti possa turbare l'andamento regolare di alcuni fra i detti raggi in un modo, di altri in un altro, alcuni con-

ducendone lontano dal luogo ove doveano percuotere, altri lasciando giungere a quel luogo: ciò che produrrà parziali soppressioni di luce e parziali colorazioni. Ed è chiaro che questi effetti saranno meno sensibili nei cannocchiali a grande apertura, perchè sopra una grande quantità di raggi luminosi entrati nell'obbiettivo essi devono compensarsi almeno in parte. Con ciò vengono abbastanza bene dichiarati i fenomeni della scintillazione ordinaria. Per spiegare i fenomeni spettroscopici delle zone oscure e luminose moventisi sullo spettro, il prof. Respighi assume che nell'atmosfera si propaghino in senso verticale onde alterne di rarefazione e di condensazione; ed analizzando l'effetto che esse devono produrre sui raggi dispersi prima che giungano sul medesimo punto dell' obbiettivo, trova che il risultato deve essere appunto quello dato dall' osservazione. Siccome quest'analisi è alquanto complessa e richiede, per esser sviluppata a dovere, lunghe dichiarazioni accompagnate da figure, rimandiamo chi desideri maggiori particolarità alla Memoria stessa del prof. Respighi, stampata negli *Atti dell' Accademia dei Nuovi Lincei*, sessione V del 1868.

VII.

Aeroliti.

Aeroliti di Pultusk. Il 30 gennaio 1868, a sette ore di sera una brillante meteora illuminò subitamente tutta la Polonia, e fu veduta nello stesso tempo a Buda, a Vienna, a Breslavia, a Wernigerode presso il monte Harz, a Francoforte sull'Oder, a Danzica, a Königsberg, a Kowno, e a Dorpat in Livonia. Sulla superfice della terra la traccia del suo corso era lungo la linea che congiunge la città di Breslavia e di Varsavia [1]: a circa 40 miglia da questa ultima nella direzione fra Tramontana e Greco, ed a

[1] Più esattamente lungo la linea che da Kalisch va a Pultusk.

[2] Veggasi la figura 9ª che rappresenta la topografia dei luoghi ove accadde l'esplosione e la caduta.

[1] Più esattamente lungo la linea che da Kalisch va a Pultusk.

poche miglia da Pultusk scoppiò, lasciando cadere sul suolo più di tremila pietre di vario peso, accompagnate con quantità di sabbia.

A Varsavia la meteora apparve da principio come una stella di prima grandezza simile alle stelle cadenti ordinarie; ma il suo diametro apparente presto si accrebbe, e pochi istanti dopo uguagliava la metà del diametro lunare, traendo dietro sè una coda di luce pallida larga circa 2° e lunga 9°. La luce del bolide rassomigliava da principio a quella delle meteore comuni; ma accrescendosi il diametro cangiava colore, diventando prima verde-azzurra, poi di un rosso sanguigno intenso. Lo splendore era vivissimo ed oscillante: e la sua intensità fu tale che gli abitanti della città uscirono nelle strade pieni di terrore, credendo che quella luce sinistra fosse indizio di vasto e subito incendio. [1]

Intanto gli abitanti dei dintorni di Pultusk [2] videro arrivare una stella brillante, simile ad un razzo, la quale presto aumentò di grandezza e di splendore così, che l'occhio non poteva sopportarne la vista. Scoppiato il bolide caddero a terra molte stelle, alcune rosse, altre di azzurro chiaro, le quali si estinsero prima di arrivare all'orizzonte. Nel luogo dell'estinzione si elevò una nube biancastra serpeggiante, che poco a poco fu portata via dal vento. Gli abitanti delle rive del fiume Narew, venti minuti secondi dopo che la luce era scomparsa udirono due forti detonazioni, accompagnate e seguite da altri colpi minori, che si assomigliavano ad un fuoco di fila poco a poco morente in un rombo simile a quello di tamburi. L'esplosione era stata preceduta da un rumore prolungato simile a quello dell'incendio di un camino.

In questo tempo gli abitanti dei villaggi di Rowy e

[1] Si può giudicare dell'intensità, notando che Dorpat e Vienna, dove il bolide fu veduto, distano da Pultusk 380 e 320 miglia.

[2] Veggasi la figura 9ª che rappresenta la topografia dei luoghi ove accadde l'esplosione e la caduta.

esta carta fu fatta per ordine della scuola superiore di Var-
va unita alla relazione che la stessa scuola fece pubblicare
mesi dopo il fenomeno.

Il prof. Galle ha calcolato il corso di questa meteora, valendosi delle numerose osservazioni fatte in vari luoghi. Secondo le sue deduzioni la meteora cominciò a risplendere all'altezza di circa 150 miglia italiane sopra il confine prusso-polacco nelle vicinanze di Kalisch e scoppiò perpendicolarmente sopra il luogo della caduta, all'altezza di 22 miglia: così che dopo l'esplosione le pietre caddero quasi in direzione verticale. La linea che congiunge il principio e la fine della traiettoria anteriore allo scoppio ha la lunghezza di circa 1?0 miglia, e questo intervallo fu percorso in pochi secondi, L'inclinazione della traiettoria sull'orizzonte fu di 44°.

La velocità della meteora nello spazio fu stimata da Galle a 29 miglia per minuto secondo; a ciò si valse egli della durata del fenomeno stimata dal più degli osservatori a cinque o sei secondi. Una tale velocità supporrebe che la meteora descrivesse, prima di urtare contro la terra, un'orbita iperbolica.

La densità media delle pietre fu trovata 3,7185, quella dell'acqua essendo presa come unità. Esse sono coperte di una vernice bruna, tendente al nero. L'interno è di color cinereo tendente al giallo; la loro massa è spesso interrotta da nuclei di ferro di cui alcuni microscopici, altri più grossi: ne fu trovato uno del peso di 26 grammi. La durezza della sostanza pietrosa non è tanta, che l'acciaio non possa facilmente rigarla. Secondo l'analisi del prof. Babczynski, sopra 100 parti l'aerolito contiene:

Sostanze magnetiche.	parti	24, 790
Solfuro di ferro	»	5, 296
Ferro cromato	»	1, 055
Silicati di magnesia e di ferro	»	32, 374
Alumina e parti insolubili nell'acido idroclorico.	»	36, 485
	Somma	100, 000

Aeroliti di Villanuova e Motta de'Conti. Sopra questa caduta quattro professori dell'Istituto tecnico di Ca-

sale, i signori Goiran, Zannetti, Bertolio e Musso hanno redatto una lunga e diligentissima relazione [1], della quale un riassunto è stato presentato all'Accademia delle scienze di Parigi dal R. P. Denza per mezzo del sig. Daubrèe. Non sarebbe possibile dar qui tutte le particolarità contenute in questa relazione, e però ci contentiamo di riferire quasi testualmente il riassunto del P. Denza.

Il 29 febbraio 1868 fra $10^h 30^m$ e $10^h 45^m$, essendo il cielo qua e là occupato da nubi fu udita in vari luoghi del circondario di Casale Monferrato una forte detonazione, come d'artiglieria, alla quale un' altra seguì dopo il breve intervallo di due secondi. Questa seconda detonazione risultava da due colpi vicinissimi l'uno all'altro, ai quali tenne dietro una serie di colpi minori simili a scariche successive di moschetteria, per l'intervallo di dieci secondi circa.

Durava ancora questo fracasso, quando ad un' altezza considerabile sopra il suolo fu vista una massa di forma irregolare, avviluppata in un'atmosfera di fumo, ciò che la rendeva simile ad una piccola nube, e il fumo lasciava dietro sè una specie di coda. Altri videro distintamente non una, ma più nubi, le quali scomparvero dopo breve tempo. Queste meteore si dirigevano da maestro a scirocco. Tosto dopo alcuni lavoratori che stavano attendendo alla loro opera videro più masse cadere a terra ed intesero il rumore che facevano battendo sul suolo. Dall'insieme delle testimonianze sembra che il numero dei pezzi caduti fosse considerevole. Alcuni contadini, a distanza di 1200 metri da Villanuova, videro cadere dopo la detonazione una grandine come di sabbia; uno dei grani, di grossezza notabile, venne a percuotere il cappello d'uno di quelli.

Il P. Denza è d'opiuione che la massa primitiva fosse

[1] V. *Bullettino meteorologico di Moncalieri, anno* 1868. La relazione è illustrata da accurati disegni di due aeroliti, da un piano topografico della caduta, e da varie altre figure.

unica, e che scoppiasse, cadendo al suolo divisa; i professori dell'Istituto di Casale al contrario sono portati a credere, che gli aeroliti già fossero separati prima di entrare nell'atmosfera, e fanno osservare con ragione, che la crosta superficiale non avrebbe potuto formarsi nel breve tratto occorso fra l'esplosione del bolide e la caduta. A questa opinione sembra anche inclinato il sig. Haidinger nell'ultimo suo scritto sulle pietre meteoriche [1]; e la possibilità della coesistenza di molte masse indipendenti in una medesima meteora viene confermata da un'osservazione telescopica, che a Schmidt in Atene riuscì di fare sopra una splendida meteora comparsa il 18 ottobre 1863. In questa, che ad occhio nudo sembrava un bolide unico, il telescopio distinse due bolidi maggiori e molte masse minori. Haidinger è anzi d'avviso che possano più aeroliti esser contenuti in un medesimo bolide. [2]

Che che ne sia, di tutta la pioggia meteorica un insieme di sfortunate circostanze non lasciò raccogliere più di tre frammenti. Il primo, del peso di 1920 grammi s'immerse circa 40 centimetri in una terra argillosa e poco consistente: su questo pezzo fu fatta l'analisi chimica dal prof. Bertolio, il quale vi riscontrò, su 100 parti,

Ferro metallico. . . .	20, 700
Zolfo.	0, 503
Cloro	0, 105
Acido silicico	39, 661
Acido fosforico	0, 597
Protossido di ferro . .	12, 234
Protossido di nickel . .	5, 371
Sesquiossido di cromo .	0, 036
Magnesia	14, 776
Calce	0, 878
Alumina	0, 415
Potassa e soda	4, 151
Perdite.	0, 573
Somma	100, 000

[1] *Licht, Wärme und Schall bei Meteoritenfällen.* Sedute dell'Accademia di Vienna, volume LVIII.
[2] V. il luogo citato.

Di rame e di manganese si rinvennero alcune tracce. Il peso specifico di questo aerolito è 3,29.

Il secondo dei pezzi rinvenuti è ora proprietà del museo mineralogico di Torino, e pesa 6311 grammi. La sua costituzione e composizione sembra analoga a quella del pezzo precedente. Tanto questo quanto l'altro caddero sul territorio di Villanuova.

Il terzo pezzo cadde a Motta dei Conti sul selciato davanti ad un'osteria, e andò rotto in molti pezzi. La sua composizione è molto diversa da quella degli altri due e contiene assai maggiore abbondanza di parti metalliche. Non è stato possibile farne l'analisi quantitativa, per la poca quantità di materia che contengono i frantumi conservati: l'analisi qualitativa ha mostrato che esso contiene i seguenti corpi: cloro, zolfo, silice, fosforo, ferro metallico, ossido di ferro, nickel, manganese, rame, cromo, calce, magnesia, alumina, soda, e potassa. Il suo peso specifico è 3,76, e la durezza nell'interno della massa è molto più grande che negli aeroliti di Villanuova. Il maggiore dei frammenti dell'aerolito di Motta dei Conti non pesa che 11 grammi.

Sembra che il fenomeno di Casale fosse accompagnato da altri consimili di minore importanza. La sera dello stesso giorno 29 alle 11 e $^3/_4$ fu veduta in Alessandria una grande meteora. A S. Stefano d'Areto nel circondario di Chiavari, circa nella stessa ora in cui caddero gli aeroliti presso Casale, fu veduto un globo di fuoco venire da libeccio. Circa mezz'ora dopo la caduta fu osservata nei dintorni di Casale una piccola massa, la quale si muoveva rapidamente da libeccio a greco, lasciando dietro sè una traccia di fumo. Finalmente alle ore undici del medesimo giorno nelle vicinanze di Casteggio (circondario di Voghera) fu veduta a ciel sereno una massa che muovevasi rapidamente lasciando dietro sè macchie nere come di fumo; la sua forma rassomigliava ad una bottiglia. Si

udirono due detonazioni, seguite da una leggera scossa. Ed un contadino asserì di aver veduto la massa cadere dentro di un burrone, dove fu cercata, ma senza frutto.

Gli aeroliti di Villanuova e di Motta dei Conti essendo apparsi durante la piena luce del giorno, non fu possibile tracciare la linea da essi seguita anteriormente allo scoppio. Per uno di essi si potè calcolare la velocità della caduta dopo lo scoppio, la quale fu di circa 300^{m} per secondo. Quanto all'altezza del luogo dove scoppiò la meteora, i professori di Casale trovano che non ha potuto gran fatto superare i 200 metri. [1]

Aeroliti di Slavetiz. Nel villaggio di Slavetiz, situato in Croazia, 8 o 10 miglia distante da Agram verso libeccio, apparvero dalla parte di settentrione alcune piccole nubi, delle quali una andò aumentando di volume apparente, prendendo la forma di un pallone aerostatico, e finalmente scoppiò lasciando cadere parecchie pietre nei campi. Ciò accadde il 22 maggio 1868 a 10 ore 30 minuti di mattina. La maggior parte degli aeroliti andò perduta in mezzo alla vegetazione; uno soltanto del peso di 125 grammi fu portato a Vienna ed esaminato dal signor Haidinger. Esso rassomiglia molto alle pietre di Pultusk. Il suo peso specifico è di 3,754. Appartiene alla classe delle *condriti* di Gustavo Rose; la sua massa interna arruotata e pulita si mostra divisa da molte linee sottili e nere. Un rapporto più completo e più minuto è stato promesso dal sig. Haidinger.

Aerolito d'Ornans. Su questa caduta si aspetta una relazione del sig. Marcou. Ecco le notizie che frattanto ho potuto trovare. La caduta ebbe luogo il giorno 11 luglio 1868 nel borgo di Ornans (in Francia, dipartimento del Doubs, 10 miglia da Besanzone verso Sud-est).

L'unica pietra, che fu trovata, ha il peso specifico di

[1] V. *Bull. met. di Moncalieri*, anno 1868, pag. 58.

3,599. Essa è grigia nel suo interno, di struttura granulare, facile a sgretolarsi, e basta la forza delle dita a schiacciarne piccoli frammenti. Contiene pochissimo ferro e 75 per 100 di peridoto. L'analisi del signor Ferri-Pisani ha dato i seguenti risultati:

Silice	31,23	per 100
Alumina.	4,32	
Ossido di ferro . . .	24,71	
Ossido di manganese		tracce
Magnesia	24,40	
Calce	2,27	
Soda e potassa . . .	0,55	
Ossido di nickel . . .	2,88	
Ferro nickelifero. . .	1,85	
Zolfo	2,69	
Ferro	4,12	
Rame.		tracce
Ferro cromato . . .	0,40	
Fosforo		tracce
Somma . .	99,42	

Aeroliti di Sauguis-S.-Étienne. La mattina del 7 settembre 1868 a due ore e mezzo fu veduto un bolide nel dipartimento Francese dei bassi Pirenei. Proiettava una luce viva di color verde pallido, la quale durò da sei a dieci secondi. Prima di scomparire, il bolide scoppiò, scagliando frammenti infiammati e lasciando al suo luogo una leggera nube biancastra, che durò ancora qualche tempo. Seguì un rumore continuo, come quello del tuono, al quale successero tre o quattro fortissime detonazioni; indi gli abitanti di Sauguis-S.-Étienne intesero uno stridore simile a quello del ferro rovente immerso nell'acqua, e tutto terminò con un colpo sordo prodotto dalla caduta di una pietra meteorica. Nella caduta l'aerolito si ruppe, ed i frammenti furono ancora spezzati dagli abitanti del villaggio nella speranza di scoprirvi qualche cosa di singolare o di prezioso. Questi avanzi di una massa, che poteva pesare tre o quattro chilogrammi furono raccolti da una persona intelligente, e mandati a Parigi al signor Daubrée.

L'aerolito di Sauguís ha il peso specifico 3,369. La sua superfice è rivestita di una crosta molto grossa (1 millimetro). L'interno presenta quella costruzione granulare che si è notata in molti altri casi; esaminato al microscopio presenta tutte le apparenze di un conglomerato. I caratteri fisici di questa pietra sono talmente identici a quello dell'aerolito di Motta dei Conti, che secondo Daubrée è impossibile, anche all'occhio più esercitato, distinguerli l'uno dall'altra [1]. Questa similitudine diventa ancora più straordinaria, quando si pensa, che la pietra di Motta dei Conti era accompagnata nella caduta dagli aeroliti di Villanuova, tanto da essa dissimili.

Ecco ora l'analisi dell'aerolito di Sauguis, quale viene riferita dal sig. Daubrée:

Ferro nickelifero	8,050	per 100
Solfuro di ferro	3,044	
Silice	44,879	
Magnesia	39,409	
Protossido di ferro	4,022	
Potassa	0,454	
Soda	. . .	tracce
Calce	0,500	
Alumina e sesquiossido di ferro .	0,604	
Sesquiossido di cromo	0,012	
Somma . .	100,974	

Sette ore prima della caduta di questo aerolito fu veduta a Vienna una splendida meteora, affatto priva di coda, la quale camminò molto lentamente da ponente verso levante, ed aveva l'apparenza di un grosso carbone acceso [2]. Senza attribuire a questa e ad altre simili coincidenze una eccessiva importanza, si troverà tuttavia che può essere utile il porvi attenzione.

Dopo di aver narrato le principali circostanze che accompagnarono le numerose cadute di aeroliti del 1868, darò alcune notizie relative a cadute anteriori, che nel medesimo anno furono speciale oggetto di studio.

[1] *Comptes Rendus*, tomo LXVII, pag. 876.
[2] Heis, *Wochenschrift für Astronomie* 1868, p. 302.

Aeroliti di Sétif. (9 giugno 1867). Già nell'ANNUARIO precedente fu dato un cenno di questa caduta, ma soltanto adesso siamo in grado di comunicare le rare e singolari circostanze ond'essa va distinta fra tutte le altre.

Il bolide, che traeva dietro di sè una lunga coda luminosa, cadde con tanta obliquità, che le masse meteoriche, non potendo penetrare nel suolo al modo ordinario *si strascinarono lungo la superfice del terreno*, scavandosi un solco di un chilometro circa di lunghezza. Alla fine di questo solco si trovò una massa meteorica del peso di 1700 grammi: un'altra pure di grammi 5760 fu raccolta, ma non è detto in qual parte del solco [1]. Un tal caso è inaudito nella storia delle cadute meteoriche. Il sig. Panisse, avvocato a Sétif, esaminò il solco co' suoi propri occhi, e trovò le pareti quasi interamente calcinate! Dunque il calore sviluppato dai bolidi, anche in intervalli di tempo straordinariamente brevi, può produrre effetti di riscaldamento e di fusione, che quasi dovrebbero sembrarci incredibili.

Ma gli aeroliti di Sétif presentano un altro fenomeno non meno raro; in essi *manca totalmente la crosta* o vernice, di cui tutti gli altri sogliono andar rivestiti, e che deriva dalla fusione superficiale operata dal calore che si sviluppa durante il viaggio del bolide nell'atmosfera [2]. La superfice esterna non differisce dalle superfice di frattura, se non in ciò, che questa è scabra al tatto, mentre la prima appare pulita e lisciata, cogli spigoli arrotondati. Daubrée spiega questo fatto osservando, che la materia delle pietre di Sétif è molto meno fusibile, che quella degli aeroliti comuni. La temperatura del bolide sarebbe

[1] A torto dunque, fidati su notizie incomplete, abbiamo parlato di *tre* pietre nell'ANNUARIO precedente, pag. 39. Le masse raccolte furono solamente due.

[2] Humboldt cita un simile fatto per l'aerolito di Chantonnay caduto il 5 agosto 1812. COSMOS. t. III, p. 481 dell'ediz di Milano.

dunque stata insufficiente ad operare la fusione superficiale.

La pasta di questi aeroliti è nera, altra cosa non comune in simili masse; essa è sparsa di granuli di splendore metallico; alcuni di questi sono solfuro di ferro, altri ferro nickelifero. La massa pietrosa non è rigata dall'acciaio ed anzi riga essa il vetro.

La densità è 3,595, e la composizione chimica è data dall'analisi seguente, fatta da Stanislao Meunier.

Silice	39,20	per 100
Magnesia	25,68	
Protossido di ferro . .	14,18	
Soda e potassa		tracce
Calce	2,66	
Alumina.	1,64	
Solfuro di ferro . . .	8,04	
Ferro nickelifero. . .	8,32	
Sesquiossido di cromo.	0,12	
Somma . .	99,84	

Aerolito di Murcia. Cadde a Murcia in Ispagna, il 24 dicembre 1858, e fu esaminato dal sig. Daubrée. Fra le pietre meteoriche è una delle più grandi che si conoscano [1], il suo peso giungendo a 114 chilogrammi. Essa è specialmente notabile per la quantità di solfuro di ferro che contiene. La densità è 3,546, e la composizione chimica è la seguente, secondo l'analisi fattane da Stanislao Meunier:

Silice	29,224	
Magnesia	27,926	
Protossido di ferro .	5,228	
Soda	0,350	
Potassa.	. . .	tracce
Calce	0,090	
Alumina	0,510	
Ferro	13,630	
Nickel	1,360	
Solfuro di ferro. . .	20,520	
Ferro cromato . . .	0,920	
Fosforo		tracce
Somma . .	99,758	

[1] Molti altri aeroliti sorpassano questo peso, ma appartengono alla classe del ferro meteorico. Fra gli aeroliti pietrosi conosciuti un solo, cioè quello caduto in Alsazia ad Ensisheim il 7 novembre 1492, sorpassa in mole quello di Murcia.

La superfice di questo aerolito è tutta piena di cavità di varie grandezze, cominciando dal diametro di alcuni millimetri, e andando fino ad undici centimetri. Le più grandi contengono altre cavità di ordine inferiore. La maggior parte sono circolari, ma ve ne sono anche di ellittiche e di poligonali.

Ferri meteorici. Daubrée, l'infaticabile raccoglitore di aeroliti, è riuscito a procurarsi tre pezzi di ferro meteorico trovati in tre regioni differenti del Chilì. Il primo fu rinvenuto nelle Ande presso Juncal sopra Copiapo, il suo peso assoluto è 104 chilogrammi, il peso specifico 7,697. L'analisi fatto dal sig. Damour ha dato:

Ferro . . .	92,03 per cento
Nickel . . .	7,00
Cobalto . . .	0,62
Fosforo . . .	0,21
Somma . . .	99,86

Il secondo fu trovato nella Cordigliera di Deesa presso Santiago; la sua densità è 6,17 circa. Contiene sopra 100 parti:

Ferro	87,17
Nickel	8,75
Silicati insolubili	2,40
Fosfuri di ferro e di nickel . .	1,42
Somma . .	99,74

Il terzo meteorite di ferro fu trovato in un luogo del Chilì non indicato. L'analisi fatta dal sig. Domeyko ha dato:

Ferro	82,47
Nickel	14,17
Fosforo.	tracce
Residui insolubili . .	3,36
Somma . .	100,00

Finalmente lo stesso Daubrée ha esaminato un ferro meteorico proveniente da S. Francisco del Mezquital, nella provincia di Durango (Messico). Contiene vene e noccioli

di solfuro di ferro. Una delle sue facce è quasi esattamente piana: ciò che fa dubitare al Daubrée, che questi pezzi di ferro possano risultare da frattura di masse maggiori come l'aspetto frammentario di molti aeroliti porterebbe a credere.

Il peso specifico è 7,835, e l'analisi chimica fatta dal sig. Damour ha mostrato la composizione seguente:

Ferro. . .	93,38	per 100
Nickel . . .	5,89	
Cobalto . . .	0,39	
Fosforo . . .	0,23	
Somma . .	99,89	

Si vede, che questa massa è molto simile a quella di Juncal, di cui poc'anzi si è parlato.

VIII.

Classificazione delle masse cadute dal cielo.

Se i fenomeni che sogliono accompagnare le cadute di aeroliti possono servire come punto di partenza per studiare il corso e l'origine di questi corpi, non meno importanti per raggiungere tale scopo sono le ricerche chimiche, fisiche e mineralogiche sulla loro composizione, e sulla loro figura. In questa, come in altre scienze, il primo passo sta nella classificazione dei corpi che si debbono esaminare. Allorquando poche ancora erano le cadute autenticamente accertate, e piccolo il numero degli aeroliti conservati nei musei, si poteva rimaner soddisfatti della loro divisione in *ferro meteorico*, ed in *pietre meteoriche* propriamente dette[1]. Ma col progredire dell'attività scien-

[1] I nomi di *aerolito, uranolito* ecc., propriamente, dietro il significato della loro composizione (λίθος, pietra) non dovrebbero comprendere che la seconda delle classi accennate, sebbene siano generalmente adoperati per tutti i corpi che cadono dal cielo. Perciò alcuni hanno inventato il nome di *meteorite:* anche questo però non manca d'improprietà; i meteoriti nulla avendo che fare colla meteorologia.

tifica non solo si riuscì a constatare una molto maggior quantità di cadute, che per l'addietro non si facesse: ma ancora furono trovate giacenti nei luoghi poco abitati molte masse (specialmente di ferro, che più resiste all'intemperie) di cui l'origine celeste è fuori d'ogni dubbio. Le collezioni ora esistenti contengono saggi di almeno 250 cadute, delle quali circa 200 poterono essere osservate. Si sono trovati aeroliti in cui la quantità di ferro è tale, da non permettere di metterli a fascio colle pietre, sebbene d'altra parte le materie estranee al ferro le rendano troppo differenti dal ferro meteorico. L'antica classificazione è divenuta insufficiente; e quindi il sig. Daubrée è stato indotto a proporne una nuova che qui brevemente riferiremo [1]. Con questa gli aeroliti si dividono in quattro gruppi principali, determinati dalla quantità di ferro che contengono e dalla disposizione del medesimo nell'interno della massa.

I. *Olosideri* [2]: sono i pezzi di ferro meteorico propriamente detto. Alcune volte il metallo è abbastanza puro, per poter esser battuto e lavorato senz'altra preparazione. Esso si distingue facilmente dal ferro terrestre per la sua costante lega con nickel e con alcuni altri metalli, generalmente con metalli magnetici. Spianando in qualche parte la superfice e sottomettendola all'azione di un acido, nascono le *figure di Widmanstätten*, reticolato confuso di linee salienti sulla superfice del metallo corroso, e prodotte dalla presenza di un fosfuro doppio di ferro e di nickel, sul quale l'acido non ha presa, e conosciuto sotto il nome di *Schreibersite*. Questa materia attraversa la massa del ferro sotto forma di lamine sottili, le quali formano generalmente otto sistemi differenti e paralleli alle otto facce di un ottaedro regolare. Accade di frequente,

[1] DAUBRÉE, *Expériences synthétiques relatives aux météorites: rapprochements auxquels ces expériences conduisent*. Paris, 1868.
[2] ὅλος, tutto: σίδηρος, ferro.

che il parallelismo si estende per tutta la massa del ferro il quale viene così a formare un cristallo unico. Il tipo olosiderico non è tanto comune, e percorrendo il catalogo delle cadute meteoriche s'incontra circa un pezzo di ferro meteorico sopra 18 o 20 pietre. Nondimeno le collezioni posseggono molti di questi aeroliti, a cagione del gran numero che se n'è trovato sparso sulla terra e proveniente da cadute non osservate.

II. *Sissideri*[1]: masse continue di ferro racchiudenti nuclei di natura pietrosa, i quali generalmente consistono in un silicato a base di magnesia e di protossido di ferro (*olivina* o *peridoto*). Tali sono il ferro di Pallas, trovato in Siberia presso Krasnojarsk, e il ferro d'Atacama trovato al Chili nel deserto d'Atacama. Talvolta la massa pietrosa interpolata nel ferro, invece di esser divisa in nuclei, forma filamenti e strati continui, senza però interrompere la continuità del metallo: a questa specie appartiene l'aerolito di Rittersgrün (Sassonia).

III. *Sporadosideri*[2]: nuclei di ferro d'ogni grandezza, dalle dimensioni microscopiche, sino a parecchi centimetri di diametro, disseminati in una massa pietrosa continua. Tanto in questi, come nei *sissideri* il ferro presenta gli stessi caratteri cristallini e le stesse leghe che negli *olosideri*. Questa terza classe è la più comune, e contiene la maggior parte degli aeroliti conosciuti. Secondo la maggiore o minore abbondanza di ferro Daubrée ne distingue i membri in tre sottoclassi. 1.° *Polisideri*[3], contenenti quantità non molto disuguali di ferro e di silicati, che si possono quindi attribuire indifferentemente alla categoria delle pietre od a quelle dei ferri meteorici. I noccioli di ferro sono in essi molto voluminosi. 2.° *Oligosi-*

[1] συν con: σιδηρος, ferro

[2] σποραδος disseminato; σιδηρος, ferro.

[3] πολυς, molto.

deri [1], la qual sottoclasse comprende circa la metà degli aeroliti conosciuti, e vien anche designata col nome di *tipo comune*. La parte pietrosa, che è la più abbondante, è un miscuglio di silicati parte solubili e parte insolubili negli acidi. Il ferro vi entra in proporzioni variabili da 8 a 22 per 100, sotto forma di lega col nickel, ed ha le proprietà del ferro meteorico; la forma è di grani isolati malleabili, spesso molto piccoli. Lo stesso metallo vi entra pure sotto forma di *protosolfuro di ferro* (da 4 a 20 per 100) sparso anch'esso in globuli, e di *ferro cromato* (da 0,2 a 2 per 100) che forma piccoli granelli neri. Una gran parte degli aeroliti di questa specie presenta una struttura granulare, in forma quasi di conglomerato; i granelli sono allora principalmente formati dai silicati insolubili. È il tipo a cui Gustavo Rose ha dato il nome di *condriti* [2]. Talora nell'interno di queste masse si trovano superfice di sfregamento, lungo le quali i granelli metallici si trovano allungati, in modo da far supporre uno strisciamento violento di due parti contigue l'una sull'altra. Queste superfice sono interrotte senza transizione dalla crosta esterna della pietra, ciò che dimostra, essere quelle state prodotte molto anteriormente alla divisione della pietra in frammenti. 3.° *Criptosideri* [3]: con ferro poco abbondante a constatare il quale si richiedono diligenti indagini chimiche. Questa categoria differisce notabilmente da quella degli *oligosideri*, ed una parte notabile ne costituiscono gli aeroliti aluminosi, composti del miscuglio di due minerali preponderanti, l'*augite* e il *feldspato;* aeroliti che Gustavo Rose designò col nome di *Eucriti* [4]. Tale è la pietra caduta il 15 giugno 1821 a Juvenas in Francia, dip. dell'Ardèche. La vernice superficiale in que-

[1] ὀλίγος, poco.
[2] χονδρος, grumo o ciottolo arrotondato.
[3] κρυπτος, nascosto.
[4] Ευκριτος, distinto.

sti aeroliti è brillante. Daubrée fa notare, che la presenza constatata in questi aeroliti di minerali aventi le medesime forme e la medesima composizione di certe specie minerali terrestri è un fatto importante, come quello che mostra l'unità delle leggi che reggono il mondo inorganico nelle varie parti dell'universo. Un'altra classe di *criptosideri* è rappresentata da aeroliti principalmente composti di silicati magnesiaci, che sotto forma di peridoto costituiscono quasi l'intiera massa. Sono identici al peridoto terrestre e contengono granelli disseminati di ferro cromato.

IV. *Asideri*[1]: pietre meteoriche in cui non è stato possibile trovare il ferro allo stato metallico. Comprende la specie più rara e più singolare di tutte, gli aeroliti *carboniferi*, dei quali non si conoscono che quattro cadute: Alais (Francia, dip. del Gard) 1803: Capo di Buona Speranza, 1838; Kaba in Ungheria, 1857: Orgueil (Francia, dip. Tarn-et-Garonne) 1864. La costituzione di queste pietre è tale, che non si potrebbe credere alla loro origine celeste, se la loro caduta non fosse debitamente autenticata. Contengono, è vero, materie frequenti in altri aeroliti, silicati magnesiaci, nickel, cobalto e cromo allo stato d'ossidi, ferro cromato ecc., ma ciò che li caratterizza è la presenza del carbone combinato coll'ossigeno e coll'idrogeno; forma analoga a quella che risulta dalla decomposizione di materie vegetali, e dalla quale si fu indotti a cercare (senza frutto però) se in questi corpi non fosse possibile incontrare qualche avanzo di organismi. Si trovò inoltre in essi acqua combinata, e alcune materie saline solubili ed anzi deliquescenti. Nell'aerolito d'Orgueil fu incontrato un carbonato doppio di magnesia e di ferro.[2]

[1] α particella privativa.

[2] Sopra questa classe d'aeroliti trovansi notizie più ampie nell'ANNUARIO del 1865, p. 42.

V. *Polveri meteoriche.* Abbiamo già parlato di una sabbia che accompagnò la caduta degli aeroliti di Pultusk [1]. Gli aeroliti che caddero a Cotrone in Calabria il 14 marzo 1813 erano pure accompagnati da una quantità di polvere ro sa. Il 13 gennaio 1835 a Löbau in Sassonia lo scoppio di un bolide fu seguita dalla caduta di una polvere composta d'ossido magnetico di ferro. Alcuni aeroliti sono così poco coerenti, che facilmente si riducono in polvere sotto una piccola pressione: per esempio, quello d'Orgueil e quello recente di Ornans [2]. È facile immaginare circostanze, per cui simili corpi possano andar spezzati e polverizzati anche prima di giungere al suolo. Finalmente il prodotto della dissoluzione totale delle stelle meteoriche ordinarie, e delle parti che la fusione superficiale distacca dagli aeroliti comuni, non potrà essere altro che gaz, oppure polvere minutissima, la quale finirà per cadere al suolo, specialmente in occasione di piogge. Quelle code luminose, che sogliono lasciar dietro sè le più belle meteore, non sono probabilmente altro che polveri di questo genere, fatte roventi per un istante.

VI. *Aeroliti gazosi e materie problematiche.* Daubrée non crede impossibile, che alcuni aeroliti possano esser circondati d'atmosfera, od anche che esistano aeroliti interamente gazosi, i quali si potrebbero cercare nella categoria delle stelle cadenti. Che le stelle cadenti siano gazose è stato detto da molti, ma non so che sia mai stato provato. Conviene dunque attendere nuovi lumi su questo difficile argomento.

Sotto il nome di *materie problematiche* non vogliamo indicare qui le piogge di zolfo, di frumento, di rane, di pesci, di mattoni cotti ecc., di cui si trova menzione nelle storie, e che in parte sono esagerazioni, in parte effetti

[1] V. qui sopra pag. 44.
[2] V. qui sopra pag. 49.

dei venti, come le celebri piogge d' infusori presso il Capo Verde: bensì intendiamo parlare di alcune materie, che si dicono cadute a terra contemporaneamente all'apparizione di meteore cosmiche, e la cui natura tuttavia sembra ripugnare ad un'origine celeste. Addì 8 marzo 1796 in Lusazia l'esplosione di un bolide fu seguita dalla caduta di una massa viscosa bigia, che Daubrée congettura fosse di natura carboniosa e potesse risultare dal disgregamento di qualche aerolito simile a quello di Orgueil [1]. Frequentissimi poi sono i racconti della caduta di masse gelatinose, e già Paracelso credeva, che le stelle cadenti fossero corpi di tale natura [2]. Ad Amherst negli Stati Uniti (Massachussets) dopo la caduta di un bolide il 13 agosto 1819 fu trovata in un giardino una sostanza come colla, formante un disco di 25 centimetri di diametro e di tre centimetri di grossezza, d'un odore tristo e soffocante; di color giallo, e di natura affatto insolita. Nella notte dal 12 al 13 novembre 1833 mentre le stelle cadenti piovevano a diluvio, fu detto ad un tal Garland, che una grossa goccia d'acqua era caduta sopra di una botte; cercato, trovò una sostanza come bianco d'uovo rappreso, del diametro di forse 25 millimetri. Ciò accadde nella Virginia, ed è narrato da Olmsted, il quale raccolse ancora i fatti che seguono, avvenuti nella medesima notte. In Rahway (Nuova Jersey) fu veduta una pioggia infuocata battere sul suolo, e si trovarono pezzi di materia gelatinosa in quel luogo. In Newark (Nuova Jersey) al levar del Sole fu trovata una simile massa, la cui singolare struttura fece congetturare un'origine meteorica: rassomigliava a sapone bianco, e svaporò prestamente col

[1] *Expériences synthétiques*, p. 24.

[2] Chladni, (*Feuermeteore*, pag. 374, 375) narra, che l'odore di questa sostanza era come di una vernice a olio; che varii chimici l'esaminarono, e soltanto seppero dire, che essa differiva da tutte le materie conosciute. Egli pensa che dovesse contenere zolfo e carbonio.

crescere del caldo. A West-Point una donna ed altrove un tal Paine videro cadere alcuna cosa davanti a loro, che ricercata, si trovò essere una massa di gelatina. Ideler finalmente nel suo scritto sui bolidi e nell'aurora boreale sostiene, che le stelle cadenti altro non sono che coagulazioni di materia animale e vegetale errante nell'atmosfera, ciò che si avvicina all'opinione di Paracelso.

Nel riferire questi fatti, Poggendorff e Kaemtz dichiarano di non saper qual conto se ne debba fare. È certamente possibile, che essi siano esatti, e che veramente tali materie siano cadute. Non così evidente è la relazione dei medesimi colle meteore cosmiche. Si può difficilmente immaginare, come il risultato di fenomeni così luminosi e che suppongono una violenta combustione, possa essere una massa del genere di quelle che abbiam riferito. Ed è poi vero, che tali corpi cadono soltanto dopo l'apparizione di meteore cosmiche? L'aria non è ella popolata da esseri organizzati capaci di dar loro origine?

IX.

Luce, calore, e detonazioni che accompagnano le cadute di aeroliti.

Allorquando una massa cosmica penetra nell'atmosfera, nasce una successione di fenomeni non meno maravigliosi che difficili a dichiarare per mezzo dei nostri ordinari esperimenti. Siccome le cadute degli aeroliti raramente sono osservate da persone abbastanza perite in questo genere di studi, i racconti delle cadute o non si hanno affatto, o soltanto in modo incompleto ed inesatto, talvolta con miscuglio di cose false e di invenzioni più o meno gratuite. Egli è poi quasi impossibile di vedere ciò che succede nell'interno dei bolidi, da cui escon le pietre, o delle nubi nere, in cui i bolidi appaiono cambiati quando luce il chiaro giorno. Il celebre mineralogista Haidinger, dall'esame di un gran numero di corpi meteorici combi-

nato colle narrazioni che si possono ottenere di tali cadute ha cercato di dedurre la serie degli eventi che probabilmente succedono dal momento in cui il meteorite entra nell'atmosfera a quello, in cui giace sul terreno qual mole inerte. Egli ha espresso questa serie in otto proposizioni categoriche, alcune delle quali debbonsi riguardare come certe, altre solamente come probabili.[1]

I. *Un frammento, od un gruppo di frammenti, movendosi nello spazio, incontra l'atmosfera della Terra.* L'aspetto della maggior parte dei meteoriti giustifica la denominazione *frammento*. Secondo Haidinger queste masse risulterebbero dall'esplosione di corpi celesti, esplosione prodotta da quelle forze interiori, che Humboldt designò col nome di *reazione dell'interno contro la superfice*, parlando specialmente della Terra. Egli trova una grande analogia fra la composizione degli aeroliti e quella di molte fra le masse che compongono la crosta terrestre. Anche quando la denominazione di *frammento* non è giustificata dalla forma del corpo meteorico, può, secondo Haidinger, ritenersi la medesima origine, supponendo che quel corpo fosse incrostato nell'interno di altre masse, come avviene nei ciottoli che formano i conglomerati. Rompendosi il conglomerato, o sfasciandosi il suo cemento per una causa qualunque, potevano rimanere libere ed isolate masse di forma non frammentaria, sebbene risultanti da uno spezzamento. Quando l'aerolito è multiplo, entra nell'atmosfera già così diviso; ed in questo l'opinione di Haidinger è contraddetta da Daubrée, il quale vorrebbe invece ammettere che la divisione dell'aerolito in pezzi succeda nell'istante della detonazione. Ma il fatto quasi costante della fusione superficiale sembra dar ragione all'illustre tedesco. Infatti perchè questa fusione succeda si richiede un grado di calore, quale non può esser certa-

[1] *Licht, Wärme, und Schall bei Meteoritenfällen. Rendiconti dell'Accad. di Vienna*, vol. LVIII, 1868.

mente generato dalla moderata velocità con cui gli aeroliti cadono a terra dopo lo scoppio. È vero, che d'altra parte l'idea di numerosi frammenti di un pianeta scoppiato, viaggianti nel firmamento in tanta vicinanza l'uno dell'altro, non sembra facile a giustificare. Sembra infatti che l'esplosione dovrebbe portar seco una totale dispersione di frammenti, isolandoli tutti ed assegnando a ciascuno la sua orbita distinta. — A proposito di tale questione (che qui non è certamente luogo di esaminare a lungo) si possono citare alcuni fatti importanti. Il 27 dicembre 1857 a Quenggouk nel Pegù caddero due pietre meteoriche a 10 miglia inglesi d'intervallo, l'una delle quali si adattava perfettamente all'altra; il che dimostra, che questi due pezzi prima ne formavano un solo. Recentemente il signor von Rath, esaminando più di 1200 pietre cadute a Pultusk è giunto alle seguenti conclusioni:

a) « Le pietre di Pultusk non possono essere derivate dallo spezzamento di un solo corpo cosmico. *b)* Una schiera di vari piccoli corpi planetari di diverse dimensioni ha formato la meteora di Pultusk: di essi la maggior parte andò divisa in frantumi, non sempre però in modo, che non si possa alcuna volta ricostruire le forme primitive; e tali forme sono quelle di uno sferoide fortemente schiacciato, o di un disco di molta grossezza. » Anche importanti a considerarsi in tale argomento sono quelle superfice interne di divisione, che attraversano la massa di molti aeroliti.

II. *La velocità cosmica dei frammenti genera nell'atmosfera una resistenza, che li rallenta nel loro corso.* Ciò non può esser oggetto di dubbio. Supponendo che la resistenza dell'aria al moto degli aeroliti segua la medesima legge che è stata verificata pel moto dei proiettili d'artiglieria, è stato trovato, che un aerolito sferico, del diametro di 20 centimetri e del peso specifico 3,5, il quale cadesse verticalmente nell'atmosfera con la velocità di

72000 metri al minuto secondo, dopo brevi istanti, arrivando nella regione dell'atmosfera, dove la pressione barometrica è di 102 millimetri, non conserverebbe più che una velocità di 500 metri per secondo [1]. Questo stesso aerolito durante la sua corsa dovrebbe subire sopra la sua faccia anteriore una enorme pressione, la quale sarebbe massima nel punto dove il barometro è alto $0^{mm},5$ (mezzo millimetro), e giungerebbe quivi al valore di 446 atmosfere.

III. *Decrescendo la velocità, la compressione dell' aria sviluppa luce e calore; la pietra meteorica acquista un moto rotatorio, e si copre della vernice di fusione.* Seb-

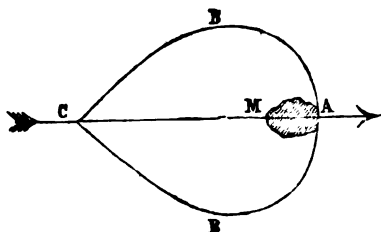



Fig. 10.

bene sia uso definire i bolidi come *globi di fuoco*, la loro forma generalmente si suole assomigliare dai diligenti osservatori a quella di una pera, o di un' ovale con punta nella parte posteriore, o di una bottiglia, o di una galera ecc. Tutte queste similitudini indicano forme, di cui il tipo, più o meno allungato, più o meno compresso, si può rappresentare colla vicina figura. Haidinger dà di questa forma la seguente bella e molto plausibile spiegazione. L' aerolito M, procedendo nella direzione CA, in-

[1] *Rendiconti dell'Istituto Lombardo*, 2ª serie, tomo I, p. 40.

contra sulla faccia A l'enorme resistenza dell'aria, la quale comprimendosi quivi ad un gran numero d'atmosfere, genera un calor tale da fondere la superfice « come farebbe un colpo di cannello ferruminatorio [1]. » L'aria riscaldata e resa luminosa per le particelle incandescenti asportate dalla snperfice del meteorite, fugge dai lati con grandissima forza, e soltanto ad una certa distanza la pressione della rimanente atmosfera può obbligarla a piegare in B B, e a ritornare finalmente sull'asse della meteora in C. Con ciò le parti luminose vengono ad includere uno spazio ABCB, nel quale si troverà un vuoto relativo. Ciò viene espresso dalla quarta proposizione del signor Haidinger:

IV. *L'aria compressa sulla faccia anteriore del meteorite fugge sui lati e forma dietro al medesimo un bolide.* Allorquando molte pietre viaggiano insieme possono formarsi molti bolidi abbastanza vicini fra loro per presentar l'apparenza di una unica meteora; tali bolidi multipli furono osservati più d'una volta [2]. Haidinger però fa notare, niente impossibile essere la presenza di più corpi meteorici in un solo e medesimo bolide. Supponendo infatti un bolide formato dal corpo principale e di maggior massa, i corpi minori, sui quali la resistenza dell'aria ha maggior influenza, dovranno rimaner indietro, e quindi è possibile che entrino nel vacuo formato dal bolide anzidetto. In questo vacuo continueranno la loro corsa, affollandosi sulla superfice anteriore del bolide, dalla quale non potranno uscire, e urtandosi reciprocamente potranno in qualche luogo danneggiare la vernice di fusione, come è avvenuto per tutte le pietre cadute a Knyahinya [3]. Quanto alla pietra conduttrice del bolide, come M, essa dovrà

[1] Daubrée.

[2] Vedi qui sopra l'osservazione di Schmidt. Un bolide doppio con accompagnamento di molti altri minori fu veduto sopra un gran tratto dell'America settentrionale il 20 luglio 1860.

[3] V. Annuario del 1866, p. 62.

sostenere il maggior impeto, e nella sua parte anteriore portare tracce dell'impulsione dell'aria al centro e della sua fuga radiale da tutte le parti. Ed infatti non di raro furono incontrate pietre così lavorate dalla fusione superficiale, da non lasciar alcun dubbio sulla loro posizione nel bolide: tale era una delle pietre cadute a Stannern in Moravia il 22 maggio 1808, e la nota pietra di Orgueil. Esse offrono generalmente la loro maggior superfice alla resistenza dell'aria, come del resto è naturale.

V. *L'arrestarsi della meteora segna la fine del suo corso cosmico:* VI. *Cessa la luce ed il calore, ed il vuoto del bolide viene subitaneamente riempito con forte detonazione.* Questa sembra in verità la spiegazione più naturale dello scoppio che termina la corsa dei bolidi portanti pietre meteoriche. Haidinger insiste sulla improprietà dell'usare la parola « esplosione » come quella, che implicherebbe l'idea di una divisione dell'aerolito in frammenti nell'istante della detonazione. Questa però rimane sempre la fase più oscura del fenomeno. In primo luogo ignoriamo, se l'arrestarsi del bolide sia la causa della detonazione, siccome parrebbe credere Haidinger, oppure se il bolide non proceda più avanti semplicemente perchè è stato distrutto dallo scoppio. Anche la multiplicità delle detonazioni che molte volte producono una specie di fuoco di fila, non è agevole a spiegare per mezzo del precipitarsi dell'aria nel vacuo prodotto da un solo bolide. Ancora più difficili sono a comprendere i salti di certi bolidi, i quali dopo un primo scoppio, si alzano di nuovo come alleggeriti di peso, e così fanno parecchie volte di seguito, abbassandosi poco a poco, e rialzandosi in seguito a ciascuna scarica.

VII. *Il freddo cosmico interno ed il calore della superfice si equilibrano.*

VIII. *Il meteorite cade, tanto più caldo, quanto è miglior conduttore del calorico.* Daubrée ha osservato, che la pietra d'Orgueil è composta in parte di materie tanto

sensibili al calore, che sarebbe andata distrutta, se il calore esterno avesse potuto penetrare dentro della sua massa. Durante la caduta questa pietra non ha dunque potuto subire alcuna elevazione notabile di temperatura nelle sue parti interiori. In queste circostanze è facile comprendere, come il calore del lieve strato superficiale assoggettato alla fusione possa presto disperdersi; ed in generale si vede che gli aeroliti cadono a terra con un grado di calore moderato. Le pietre di Knyahinya subito dopo la caduta potevano toccarsi colla mano ed erano tiepide, come se fossero state esposte al sole. Un aerolito caduto a Dhurmsala (India) fu trovato al di sotto della temperatura del ghiaccio; il che ha potuto derivare dal freddo interno passato alla superfice [1]. Non mancano però esempi di aeroliti caduti in stato di forte riscaldamento, e fra tutti notabilissimo è il caso del ferro meteorico caduto a Caritas Paso nello stato di Corrientes (Repubblica Argentina) nel 1844; il quale, venuto giù alle due ore di notte, la mattina dopo era ancora così rovente, che non si poteva accostarsegli ad una distanza minore di 10 a 12 metri. Haidinger pensa, che per spiegare queste differenze basti tener conto della diversa conducibilità delle materie meteoriche (?).

X.

Stelle cadenti.

Prima di riferire i principali risultati delle osservazioni fatte sulle stelle cadenti nel corso del 1868 è necessario che si premetta un' avvertenza, della quale conviene tener conto nel paragonare i numeri orari ottenuti in diverse stazioni.

[1] Perchè non si può dubitare che la temperatura di questi corpi negli spazi celesti sia quella che regna negli spazi stessi. La temperatura ai limiti superiori della nostra atmosfera sarebbe di 150° sotto lo zero secondo J. Herschel e di 142° sotto lo zero secondo Pouillet.

Generalmente si suole adottare per misura della frequenza delle stelle cadenti il numero di meteore, che un solo osservatore attento e dotato di buona vista può vedere in un' ora; questa è la definizione vera del *numero orario*, e se le osservazioni di vari luoghi debbono esser comparabili, è necessario, che il risultato delle enumerazioni fatte in tutti questi luoghi conduca al numero orario inteso al modo che si è detto.

Il modo più semplice di ottenere questo numero consiste nell'osservare da solo. E quando, per accrescere la precisione dei risultati, si voglia osservare in due o più, il numero orario che deve riguardarsi come definitivo risulterà dalla media dei numeri orari ottenuti dai singoli osservatori considerati gli uni indipendentemente dagli altri. Questo è il solo modo razionale di procedere, ma non è il più usato.

Sogliono invece più osservatori mettersi d'accordo a numerare le stelle che appaiono, ed ogni stella fa numero così quando è stata veduta da più osservatori, come quando fu osservata da un solo. Nel totale delle stelle trovansi così molte osservazioni comuni a due, a tre, a quattro o più osservatori: e questo accade anche quando ai diversi individui si assegnino le più opposte plaghe del cielo.

Da ciò segue, che il numero totale delle stelle osservate è sempre minore del numero delle osservazioni fatte; onde dividendo il numero delle stelle per quello degli osservatori, non si otterrà il numero orario quale sarebbe dato da un solo osservatore, ma un risultato minore del vero. Sarebbe dunque importante, che coloro, i quali osservano in molti, volessero far il conto separatamente per ciascun individuo, onde non aggiungere una causa d'errore di più in un argomento, che già tante altre, ed inevitabili, ne contiene. Nè si creda, che qui si tratti di errori trascurabili. Il prof. Newton di Newhaven, al quale tanto deve la scienza delle stelle meteoriche, ha instituito in propo-

sito gli esperimenti importantissimi, che qui riferiamo, e dai quali si vedrà quanto importi tener calcolo delle stelle comuni a più osservatori.

La mattina del 15 novembre 1865 dodici osservatori a Newhaven si disposero a notare le stelle cadenti per modo, che due riguardassero verso lo zenit, mentre dieci altri avean divisa fra loro la rosa dei venti in intervalli uguali. Ogni osservatore, veduta una stella, pronunziava il proprio nome, che da altra persona era scritta s'un registro. In tre ore furono osservate 186 meteore, e si trovarono ripartite come segue.

Ogni osservatore considerato da sè solo numerò in media 38,75 meteore. Onde si conclude, che il numero di stelle veduto da un solo osservatore sta al numero veduto da dodici, come 38,75 sta a 186. Dunque dodici osservatori non registrano dodici volte più meteore che un solo, ma soltanto 4,80 volte di più. In altri termini, dividendo per dodici il numero totale delle stelle osservate si ottiene un numero orario individuale due volte e mezzo minore del vero.

Prendendo due osservatori volti a plaghe opposte dell'orizzonte, il prof. Newton trovò, che in media ciascuna coppia avea osservato 75,40 stelle. E poichè ciascun osservatore avea numerato 38,75 stelle, segue che il numero orario ricavato da due osservatori in comune è troppo piccolo nel rapporto di 38,75 alla metà di 75,40, che è 37,70. Dunque quando due osservatori hanno numerato in comune, il numero orario individuale da essi risultante dev'essere aumentato nella ragione di 38,75 a 37,70, e quindi moltiplicato per 1,028.

Combinando tra osservatori rivolti il più che possibile a plaghe diverse, il Newton ricavò che ciascuna terna avea in media numerato 99,70 stelle. Il numero orario individuale ricavato da tre osservatori in comune è dunque troppo piccolo nel rapporto di 38,75 alla terza parte

di 99,70, che è 33,23. Converrà dunque moltiplicarlo pel rapporto ora detto, cioè per 1,166.

Risultati analoghi ottenne il Newton combinando gli osservatori 4 a 4, 5 a 5, ecc., fino alle combinazioni di 11 ad 11. La seguente tavoletta contiene i dati delle osservazioni, ed i fattori di correzione, cioè i fattori, per cui bisogna moltiplicare i numeri orari *individuali* ottenuti in comune per avere i numeri orari veri, convenienti ad un osservatore isolato. L'ultima colonna contiene i fattori, per cui bisogna moltiplicare i numeri orarî *totali*, onde ridurli pure ad un solo osservatore.

Combinazioni degli osservatori	Numero delle stelle osservate da ciascuna combinazione	Fattori di correzione del numero orario individ.	Fattori di correzione del numero orario totale
1 ad 1	38, 75	1, 000	1, 000
2 a 2	75, 40	1, 028	0, 514
3 a 3	99, 70	1, 166	0, 390
4 a 4	119, 20	1, 300	0, 325
5 a 5	131, 86	1, 469	0, 294
6 a 6	143, 00	1, 626	0, 271
7 a 7	152, 86	1, 774	0, 258
8 a 8	160, 67	1, 929	0, 241
9 a 9	166, 75	2, 091	0, 232
10 a 10	173, 50	2, 233	0, 223
11 a 11	179, 83	2, 370	0, 215
12 a 12	186, 00	2, 500	0, 208

Si vede, per esempio, che cinque osservatori in comune danno un numero orario individuale eguale a poco più che due terzi del numero vero, per ottenere il quale bisogna moltiplicare il primo per 1,469. Si può giungere al medesimo risultato, moltiplicando il numero orario totale per il fattore registrato nella quarta colonna, cioè per 0,294. Questa tavola potrà quindi servire a correggere i risultati

calcolati erroneamente per quelle stazioni dove più individui osservarono in comune.

Periodo d' agosto 1868. — Le osservazioni fatte in Italia sulle meteore del noto periodo d' agosto furono raccolte ed insieme comparate dal R. P. Denza in una delle sue consuete relazioni [1], e da questa ricaviamo principalmente le nostre notizie. Riproduciamo anzitutto la tavola dei numeri orari ottenuti nelle diverse stazioni nostre, la quale è in tutto simile a quella data a pag. 15 dell' ANNUARIO precedente; avvertiamo però che i numeri in essa contenuta furono da noi corretti coll' aiuto dei fattori di Newton qui sopra riportati. [2]

LUOGO E NUMERO degli OSSERVATORI		Giorni del mese d' agosto						
		7	8	9	10	11	12	13
Bergamo . .	1	—	—	—	13,0	6,0	—	—
Milano. . .	2	—	—	—	10,0	—	—	—
Lodi . . .	3	—	—	7,8	10,4	—	—	—
Varallo . .	1	—	—	12,5	—	—	—	—
Torino. . .	5	—	—	—	3,3	2,9	—	—
Moncalieri .	3-4	5,8	6,2	8,3	15,6	8,1	6,3	4,7
Alessandria .	4	—	1,0	11,4	5,5	13,6	3,2	7,8
Bra	4	—	—	4,5	—	7,1	2,9	—
Bologna . .	2	4,1	11,3	13,4	21,1	18,0	—	9,3
Firenze . .	3	—	—	14,6	31,4	17,4	—	—
Urbino. . .	5	—	—	15,0	30,9	21,8	—	—
Poggio Cherici	3?	—	—	8,4	23,7	15,2	—	—
Civ. Vecchia.	1?	—	—	—	21,0	13,8	13,2	—
Roma (1) . .	3?	—	—	9,8	17,8	16,2	7,1	—
Roma (2) . .	1?	—	—	—	14 6	20,6	—	—
Napoli. . .	1?	—	—	—	21,5	10,0	—	—
Palermo . .	4	—	4,8	8,9	17,1	12,9	4,3	—
Media . .		5,0	5,8	10,4	16,5	13,1	6,2	7,3

[1] *Le stelle cadenti del periodo d' agosto in Piemonte ed in altre contrade d' Italia.* Torino 1868.

[2] A Bergamo osservò il sig. Zezioli: a Milano i sig. Celoria e Schiaparelli: a Lodi il P. Belli con due compagni: a Varallo il profes-

L'accordo fra questi numeri si troverà sufficiente, quando si consideri che in tutte le stazioni dell'Italia superiore la maggior parte delle osservazioni si dovette fare a cielo annebbiato o più o meno completamente velato da nuvoli. Dall'andamento dei numeri medi si ricava che il maximum della frequenza ha dovuto essere la mattina dell'11 poco dopo il levar del sole, nell'istante in cui la longitudine della Terra era 138° 45′.

Quanto all'intensità del fenomeno, si può congetturare, che non sia stata molto diversa da quella dell'anno passato. Le osservazioni di Firenze che fra tutte sembrano le più comparabili per i due anni 1867 e 1868 darebbero anzi un aumento nel 1868; ma convien riflettere, che nell'anno 1867 la luna era stata di maggior impedimento. In ogni caso l'apparizione del 1868 fu molto lontana da quella splendidissima del 1863, ed anche da quanto nel 1867 fu osservato in America, se dobbiamo credere a certe relazioni. La conclusione che si deve trarre è già stata indicata più volte; le correnti meteoriche non sono omogenee, ma contengono luoghi più rari ed altri più densi.

In quest'anno la radiazione delle meteore del loro punto di divergenza [1] fu altrettanto precisa che nel 1863, ed

sore Callerini: a Torino cinque osservatori diretti dal prof. Dorna: a Moncalieri 4 osservatori diretti dal prof. Denza: ad Alessandria 4 osservatori diretti dal cav. Parnisetti: a Bra il prof. Craveri con 3 compagni: a Ceretolo (presso Bologna) il prof. Respighi: a Firenze 3 osservatori diretti dal prof. Donati: ad Urbino il P. Serpieri con altri 4 osservatori: a Poggio Cherici il cav. Cherici aiutato da 3 compagni: a Civitavecchia il prof. Pinelli: nella stazione (1) di Roma tre osservatori diretti dal P. Mancini: nella stazione (2) di Roma la signora Scarpellini: a Napoli il prof. F. Brioschi: a Palermo quattro osservatori diretti dai sigg. Cacciatore e Tacchini, il quale ultimo determinò le posizioni delle stelle cadenti col meteorometro da lui inventato.

[1] A questo proposito debbo osservare che da alcuni s'indica come *punto di divergenza* di una meteora il luogo dove comincia la sua traiettoria apparente. A questo modo si può trovar nel cielo tanti punti di divergenza quanti si vuole. Il vero punto di divergenza di

in Italia ne furon fatte sei determinazioni fra loro indipendenti. Ecco le posizioni ottenute:

	Asc. Retta.	Declinazione.
Bergamo	43°	+ 57°
Milano.	—	57
Lodi.	45	56
Moncalieri	44	57
Urbino.	45	56, 5
Palermo	43,4	57, 7
Medii	44°,1	+ 56°,7

Questi numeri si accordano egregiamente fra loro e mostrano qual sia l'evidenza del fenomeno della *radiazione* che taluno si ostina ancora a negare.

In Inghilterra furono fatte osservazioni per determinare l'altezza delle meteore d'agosto; e si è trovato, per un medio di undici osservazioni, che l'altezza del principio è 113 chilometri (61 miglia italiane), quello della fine 73 chilometri (39 miglia italiane). Sembrerebbe adunque, che le traiettorie delle stelle di agosto siano più basse che quelle delle stelle di novembre, i cui limiti accennammo nell' ANNUARIO precedente, pag. 42, esser compresi fra 164 e 76 chilometri.

Periodo di novembre 1868. — Stando agli elementi conosciuti dell' orbita delle stelle meteoriche di novembre, ed impiegando il moto del nodo determinato dal professore Newton, si doveva aspettare in quest' anno il passaggio della terra per la corrente di novembre il giorno 13 verso le quattro dopo mezzodì. Invece la pioggia delle stelle meteoriche non riuscì al suo maximum che nelle ore mattutine del giorno seguente; e

una pioggia meteorica, e il solo a cui si possa dare importanza, è quello in cui vanno ad incontrarsi (almeno per approssimazione) tutte le traiettorie della pioggia meteorica prolungate all' indietro. È importante che in un argomento così pieno di dubbiezze non si accresca la confusione con improprie denominazioni.

così il ritardo del tempo osservato sul calcolato che era nel 1867 di tre o quattro ore, in quest' anno fu di 15 ore o più. Si può dar conto di questo ritardo in tre modi. O il lento spostarsi del punto d' incontro della Terra e della corrente, determinato da Newton dietro il complesso delle osservazioni di dieci secoli non si conviene esattamente al nostro tempo: o la corrente meteorica stessa non descrive esattamente la medesima orbita in tutti i punti della sua estensione; od ancora le consuete alternative di raro e di denso hanno tratto gli osservatori in errore su ciò che deve considerarsi come l' asse di maggior densità della corrente meteorica. Tutte e tre queste cause sono possibili, e forse tutte insieme hanno cospirato a produrre il suddetto ritardo. Per ora siamo ridotti alle congetture, nè altro possiamo dire su questo proposito, quando non si voglia proporre opinioni invece di espor verità.

Le osservazioni fatte in vari luoghi han dimostrato, che il codazzo delle meteore di novembre non avea ancor finito di passare per il punto d'incontro della loro orbita con quella della terra. Infatti i numeri trovati, sebbene non straordinari, superano grandemente tutto quello che si era osservato negli anni che immediatamente precedettero il 1866. Il quadro seguente offre i risultati delle osservazioni italiane, di cui fino ad oggi mi è riuscito ottenere notizia. [1]

[1] A Bra si osservò sotto la Direzione del prof. Craveri: a Moncalieri sotto quella del prof. Denza. A Milano il prof. Schiaparelli solo. A Bergamo il sig. Zezioli anche solo. A Roma (1) il P. Secchi con due compagni. A Roma (2) il prof. Respighi solo. A Civitavecchia il prof. Pinelli solo. Il fenomeno fu anche osservato dalla signora Scarpellini a Roma. In Francia ed in Germania fu pure veduto, ma incompletamente a quanto sembra.

DA	A	1868 — 13 NOVEMBRE						
		Bra	Moncalieri	Milano	Bergamo	Roma (1)	Roma (2)	Civitav.ª
6h	7h	5	7	—	—	—	—	—
7	8	15	14	—	—	—	—	—
8	9	26	18	—	—	—	—	—
9	10	21	24	—	—	—	—	—
10	11	13	26	—	—	—	—	—
11	12	19	25	—	—	—	—	—
12	12 ½	35	40	(8)	—	—	—	8
12 ½	13	36	46	(5)	—	—	—	19
13	13 ½	(9)	70	(11)	—	—	—	29
13 ½	14	—	94	(14)	—	—	—	92
14	14 ½	—	(42)	(13)	(29)	—	—	—
14 ½	15	—	—	(14)	(30)	79	—	—
15	15 ½	—	—	—	(31)	132	—	—
15 ½	16	—	—	—	(64)	288	191	—
16	16 ½	—	—	—	(64)	257	267	—
16 ½	17	—	—	—	(20)	497	268	—
17	17 ½	—	—	—	(20)	609	419	—
17 ½	18	—	—	—	(25)	(500)	(236)	—
18	18 ½	—	—	—	(44)	—	—	—

Questi numeri non sono immediatamente fra loro comparabili, perchè mentre a Milano, a Bergamo a Civitavecchia, ed a Roma (2) numerò le stelle un solo osservatore, a Roma (1) furono tre, a Bra ed a Moncalieri cinque. Onde ridurre tutti i numeri ad un solo osservatore converrà moltiplicare i numeri di Roma (1) per 0, 390; quelli di Bra e di Moncalieri per 0, 294, lasciando invariati quelli di Milano, di Bergamo, di Civitavecchia, e di Roma (2). Ma anche con questa riduzione non sarà ancora possibile paragonare fra loro i numeri delle varie stazioni, perchè mentre nelle due stazioni di Roma e in quelle di Civitavecchia il tempo fu bello, a Bra ed a Moncalieri andò peggiorando nelle ultime ore di osservazione, a Milano ed a Bergamo poi il cielo fu continuamente annuvolato, e la maggior parte delle meteore non si rese visibile che pei vivissimi lampi onde s'illuminavan le nubi. Abbiamo

quindi notato con parentesi i numeri incerti del quadro precedente, sia quelli che furon ottenuti in cielo non sereno, sia quelli che per la crescente aurora risultarono certamente troppo piccoli nelle stazioni di Bergamo, di Roma (1) e di Roma (2).

Tuttavia anche a traverso delle molte irregolarità sarà facile riconoscere durante l'intiera notte un continuo aumento dei numeri orari, il maximum di frequenza essendo avvenuto, secondo le osservazioni più occidentali, nella mattina del 14. Questo continuo aumento in parte fu reale, ed in parte apparente: l'aumento apparente fu prodotto dal progressivo alzarsi del punto radiante sull'orizzonte [1], non già, come falsamente va ripetendo alcuno, dalla variazione oraria; sul che veggasi l'ANNUARIO precedente, pag. 18.

A Madrid, luogo di circa un'ora più occidentale che Roma, il numero delle meteore andò pure crescendo tutta la notte. Due osservatori ottennero, numerando insieme, i numeri orari seguenti:

a	13^h . . .	100	meteore
a	$14\,^1/_2$ . . .	350	»
a	$15\,^1/_2$ . . .	350	»
a	$17\,^1/_4$ . . .	1200	»

e questi risultati, (che converrebbe moltiplicare per 0,514 onde ridurli ad un solo osservatore) si accordano sufficientemente con quelli di Roma, tenuto conto della differenza di longitudine.

Ma le osservazioni più importanti sono senza dubbio quelle d'America. All'Osservatorio navale di Washington quattro individui ottennero i numeri seguenti di meteore, distribuiti per intervalli di circa mezz'ora.

[1] Il punto radiante delle meteore di novembre sorge intorno alle $10\,^1/_2$ di sera, e culmina alle 6 mattutine nell'epoca delle grandi piogge di questo sistema meteorico.

Da	$14^h\ 1^m$	a	$14^h\ 32^m$	. . . .	400
»	14 32	»	15 3	. . . .	400
»	15 3	»	15 32	. . . .	700
»	15 32	»	16 2	. . . .	600
»	16 2	»	16 31	. . . .	700
»	16 31	»	17 3	. . . .	1000
»	17 3	»	17 33	. . . .	800

Il *maximum* di frequenza per l'America ebbe luogo a $16^h\ 50^m$, tempo medio di Washingnton, ciò che farebbe $22^h\ 25^m$ del tempo medio di Milano, ed equivale a $10^h\ 25^m$ mattutine del 14 novembre secondo il nostro computo civile.

Un *minimum* sembra aver avuto luogo verso $15^h\ {}^1/_2$. Per ridurre i numeri precedenti a quelli che avrebbe numerato un solo osservatore, converrà moltiplicarli per 0, 325.

Si osserverà che in questo modo i numeri americani, ridotti ad un solo osservatore, non differiscono molto da quelli ottenuti in Europa alcune ore prima. Eseguendo la riduzione per le quattro stazioni Roma (1), Roma (2), Madrid e Washington, e notando le epoche del numero orario massimo di ciascuna stazione ridotte al meridiano di Milano, si ha il seguente quadro:

	Numero orario massimo per un osservatore.	Epoca in t. m. di Milano.
Roma (1)	474	$17.^h\ 2^m$
Roma (2)	838	17. 2
Madrid.	617	18. 6
Washington	650	22. 25

Il *maximum* vero della corrente non fu dunque ristretto a breve intervallo di tempo, come nel 1866, e dalle osservazioni qui sopra riferite è impossibile ricavarne l'epoca precisa. Infatti la media dei due numeri di Roma è quasi esattamente uguale a' numeri di Madrid e di Washington. L'intensità del fenomeno durò notabilissima per cinque o sei ore almeno, ed è probabile che osservazioni fatte in luoghi più occidentali di Washington indichereb-

bero un ulteriore prolungamento della pioggia meteorica, la cui osservazione a Washington fu interrotta dal giorno chiaro. Quindi giustamente concludeva il prof. Eastman dell' Osservatorio navale Nordamericano, che questa volta la grossezza della corrente attraversata fu molto maggiore che nel 1866; e certamente non fu manco di 400 mila miglia italiane. Epperò, malgrado la minor densità, è possibile che la corrente del 1868 fosse altrettanto importante per numero di meteore e per massa, che il ramo del 1866.

Rispetto al punto radiante non si è trovato gran divario fra gli osservatori. A Milano ed a Bergamo la posizione più probabile fu trovata essere l'intersezione delle diagonali del quadrilatero formato dalle stelle γ, ζ, ϵ, μ del Leone, cioè Asc. retta 148°, Decl. + 24°: ma le circostanze sfavorevoli del cielo non lasciamo gran peso a questa determinazione. Il P. Denza assegna il punto Asc. retta 152° Decl. + 22° $^1/_2$: il P. Secchi dà 152° Asc. retta, e + 24° Decl: e finalmente gli osservatori di Washington, che furono i più accurati ed i più fortunati in questa bisogna, da 90 traiettorie dedussero 148° $^1/_2$ Asc. retta, e + 22° $^1/_2$ Decl.

A Milano furono distinti due tipi assai diversi di meteore. L'uno composto di stelle poco brillanti, di colore verde livido; traiettoria e durata brevissima. L'altro diede meteore splendidissime, dotate di lunghe code, e talora scoppianti al fine della loro corsa come i bolidi; colore predominante, il rosso. A Bergamo, a Roma ed a Madrid furono notate meteore, il cui strascico perdurava nel cielo più minuti, ed anzi uno osservato dal prof. Respighi durò 35 minuti.

A Madrid la maggior parte delle meteore era azzurrognola, altre bianche e rosse, poche verdi. Verdi e rosse furono principalmente quelle osservate a Roma dal P. Secchi: rosse per lo più le ha vedute il P. Denza a Moncalieri.

A Washington si notarono molti cambiamenti di colore nelle meteore, i quali consistevano sempre in un passaggio dall' arancio e dal rosso primitivo al verde, e quindi ad un azzurro chiaro.

Altre osservazioni delle meteore cosmiche. — Oltre ai lavori che riguardano i periodi d' agosto e di novembre, molte osservazioni furono fatte in Italia sulle meteore di altre epoche dell' anno. Il prof. Serpieri ha incominciato nel suo *Bullettino* a pubblicare le serie delle sue accurate determinazioni di traiettorie apparenti. Anche il R. P. Denza ha organizzato nelle stazioni meteorologiche piemontesi questo genere d' osservazioni, e già ha raccolto più centinaia di traiettorie, delle quali auguriamo che presto succeda la pubblicazione. E finalmente a Bergamo il sig. Zezioli continua le sue fruttifere veglie, avendo già accumulato e descritto sulle carte quasi 6000 traiettorie, delle quali 3000 e più saranno prossimamente pubblicate nelle *Effemeridi di Milano* per l' anno 1869.

Principali piogge meteoriche da osservare. — Negli anni correnti la pioggia meteorica, che vince di gran lunga tutte le altre in importanza, è quella di novembre; ma negli anni venturi essa andrà poco a poco scemando e siccome l' apparizione del 1833 non avea quasi più lasciato traccia di sè nel 1840, così è a credere che quella del 1866 sarà quasi ridotta a nulla nel 1873.

Quanto alla pioggia d' agosto, essa è notevole per la costanza delle sue apparizioni; ma negli ultimi anni non ha presentato una grande frequenza di meteore, sebbene a certi intervalli (che sembrano irregolari) sia stata splendidissima: così nel 1815 [1], e nel 1863, per non andare a cercare le relazioni dei Chinesi. Secondo Coulvier-Gravier la pioggia di agosto è in continuo decremento. Comunque sia, questa apparizione meteorica non sembra neppur ora essere la più importante di tutto l'anno dopo

[1] Chladni, *Feuermeteore*, p. 89.

quella di novembre: ed altre ne esistono, almeno degne di altrettanta attenzione. Spero di far cosa grata ai lettori, riunendo qui il catalogo di alcune piogge meteoriche, delle quali alcune sembrano molto importanti, e che tutte hanno speciale diritto allo studio degli osservatori.

1.° 2-3 *Gennaio.* — Fin dal 1839 Quetelet aveva congetturato dietro antiche notizie, che la notte del 2 gennaio dovesse essere distinta per frequenza di meteore. Nella mattina del 2 gennaio 1863 il sig. Stillman Masters americano osservò otto meteore molto luminose, le quali divergevano da un punto comune da lui fissato in 238° d' ascension retta ed in 46° di declinazione boreale. Ciò indusse i signori A. Herschel e Greg a verificare l' esistenza di questa pioggia meteorica per l' anno seguente, e la loro aspettazione non fu delusa. Infatti nella notte dal 2 al 3 gennaio 1864 A. Herschel registrò 100 traiettorie con somma esattezza divergenti dal punto radiante

Asc. retta 234° Decl. + 51°,

non distante più di 5° dal punto di Stillman Masters. Dal canto suo Greg notò 26 traiettorie che gli diedero il punto radiante

Asc. retta 225° Decl. + 55°.

Il punto K_1 di Heis ha:

Asc. retta 227° Decl. + 54°.

Queste osservazioni sono descritte nella tavola 4ª dell' atlante meteorico pubblicato dai due nominati astronomi. Nel 1865 furono osservate sole 14 meteore. Nel 1866 sembra che la pioggia sia mancata totalmente. Nel 1867 il tempo non favorì gli osservatori, ed è possibile che nel 1868 la luna li abbia molto impediti. Potrebb' essere che questa pioggia meteorica avesse un carattere transitorio, come quella di novembre; ma la continuazione delle osservazioni è sommamente desiderabile. Per le nostre latitudini il punto radiante è circumpolare, e quindi si

potrebbe osservare a tutte le ore della notte; notiamo però che nelle ore della sera è molto basso, e non comincia che verso la mezzanotte a trovarsi in posizione alquanto elevata sull'orizzonte verso nord-est. Le ore della mattina sono dunque le più favorevoli per l'osservazione.

Questo radiante si distingue per la somma esattezza della radiazione, ed in questo non la cede neppure alla pioggia celebre di novembre. Greg lo distingue col simbolo K 3, e nel catalogo pubblicato a p. 52-53 dell' ANNUARIO 1866 ha il numero 4. È identico a K_1 di Heis.

2.° 28-30 *Gennaio*. — Pioggia meteorica scorperta dal sig. Zezioli nel 1868. Già il 21 gennaio e nei giorni seguenti si era mostrata una notabile affluenza di meteore. Erano state osservate:

il 21	Gennaio	52	meteore	in	5 $^1/_2$ ore
il 22	»	33	»	in	6 $^1/_2$ »
il 24	»	72	»	in	2 $^1/_2$ »
il 27	»	93	»	in	6 »

La mattina del 29 gennaio il Zezioli avendo incominciato ad osservare alle 4 $^1/_2$ in meno di due ore registrò le traiettorie di 61 meteore, ed un suo compagno di osservazione ne numerò altre 74. Il punto di radiazione era molto evidente, sebbene poco preciso:

Asc. retta 233° Decl. + 26°.

Nella mattina del 30 si osservarono ancora 50 meteore in tre ore. Ma la radiazione non fu evidente che nella mattina del 29. Se il fenomeno sarà continuo ed annuale, esso nulla avrà da invidiare a quello d'agosto. Il punto radiante è sull'orizzonte solamente dopo mezzanotte.

Nei cataloghi di Heis e di Greg non v'è traccia di questa pioggia meteorica.

3.° 13-15 *Febbraio*. — Radiante molto preciso scoperto nel 1863 dai signori A. Herschel, Greg, e Wood. La sua posizione è

Asc. retta 153° Decl. + 35°.

Secondo Greg esso manda meteore per tutto l' intervallo dal 4 al 26 febbraio, ma il *maximum* di frequenza ha luogo decisamente dal 14 al 15 di questo mese. Meteore piccole e velocissime. Gli vien assegnata la denominazione M 3, e nel catalogo dell' ANNUARIO 1866 ha il numero 7. Si può osservare tutta la notte, ma le ore intorno a mezzanotte sembrano le migliori.

4.° *Aprile* 10-11. Scoperto nel 1864 da A. Herschel, il quale da 12 osservazioni mediocremente concordi dedusse per il punto radiante

Asc. Retta 192° Decl. + 4°.

Secondo Greg, che la chiama S 5, 6, questa pioggia meteorica si stenderebbe dal 2 aprile al 4 maggio. Non sembra molto copiosa. Osservabile tutta la notte. N. 18 nel catalogo dell'ANNUARIO.

5.° *Aprile* 19-21, N. 22 nel catalogo dell' ANNUARIO, Q H 2 di Greg, il quale la fa durare dal 19 marzo al 21 aprile. Pioggia meteorica assai probabilmente connessa colla prima Cometa del 1861 [1]. Radiante determinato da A. Herschel nel 1864 sopra 23 osservazioni molto concordi

Asc. Retta 277°, 5 Decl. + 34°, 6.

Osservato nel 1867 da Serpieri e da Karlinski, del quale ultimo le osservazioni, discusse da Galle, hanno dato

Asc. Retta 278°, 2 Decl. + 34°, 5.

Il punto C di Heis ha

Asc. Retta 277° Decl. + 38°.

Questo radiante già nel 1839 era noto ad Herrick, il quale lo fissava nella lucida della Lira; e nel 1863 il professore Newton raccolse un catalogo di antiche osservazioni di grandi piogge meteoriche appartenenti al medesimo. Noi lo riportiamo qui, osservando che le date sono tutte ridotte al calendario gregoriano e corrette per la precessione degli equinozi, quindi intieramente fra loro comparabili.

[1] V. l'ANNUARIO precedente, p. 26-27.

Avanti Cristo	687	Aprile	19, 9
»	15	»	19, 6
Dopo Cristo	582?	»	18, 1
»	1093	»	20, 7
»	1094	»	20, 8
»	1095	»	20, 2
»	1096	»	21, 3
»	1122	»	20, 2
»	1123?	»	20, 4
»	1803	»	19, 9

Il fenomeno d'aprile, che ora è ridotto a poca cosa, ebbe nei tempi passati una grandissima intensità. L'annalista chinese Ma-tuan-lin scrive che 687 anni A. C. « nella 4ª luna, giorno *sin-mao*, durante la notte le stelle non apparvero, sebbene fosse chiara. A metà della notte caddero stelle come una pioggia. » Lo stesso autore narra, che 15 anni A. C. « nella 2ª luna, giorno *kuei-uei* dopo la metà della notte caddero stelle come pioggia: esse erano lunghe 15 a 20 gradi, e il fenomeno si ripetè continuamente fino al canto del gallo. Le stelle si estinguevano prima di arrivare in terra. » Nel 582 secondo Gregorio di Tours « fu visto il cielo in fuoco a Soissons e una pioggia di sangue cader su Parigi » ciò che potrebbe esser benissimo un aurora boreale, anzichè una pioggia meteorica. Anche l'epoca non collima bene.

Della pioggia meteorica avvenuta nell'anno 1095 sotto questa data fanno menzione quasi tutti gli storici del medio evo che parlano della prima crociata, e lo spavento da esse destato nei popoli non fu uno degli ultimi argomenti, che trasser tanta moltitudine sulle orme di Pietro Eremita. La caduta delle stelle era un presagio della fine del mondo secondo la tradizione conservata dagli oracoli sibillini [1], e propagata fino ad oggi fra i cristiani. Le descrizioni, di cui qui riferiamo alcuna [2] sono concordi nel

[1] V. la citazione a pag. 38 dell'ANNUARIO precedente.

[2] « Eodem tempore tot stellæ de cœlo cadere visæ sunt, quod non poterant numerari. Inter quas quum unam magnam quidem labi in

presentarci il fenomeno come splendido e (cosa importante) due relazioni parlano della caduta di alcuna fra quelle meteore ricordando circostanze che rendono verisimile la cosa. Quanto alle piogge degli anni 1093, 1094, 1096 è possibile che siano reali, ma per la confusione che regna nelle cronache di quei tempi e nel modo di contare gli anni, nulla ripugnerebbe riguardarle come altrettante ripetizioni corrotte della tradizione che riguarda il fenomeno certissimo dell'anno 1095. Sembra che nella China l'apparizione non sia stata veduta, perchè gli annali della dinastia dei Sung, che riferiscono sotto gli anni 1092-1098 copiosissime osservazioni di bolidi e di grandi meteore, non fanno il minimo cenno della pioggia che tanto commosse l'Occidente.

Nè maggior notizia sembrano essi aver avuto della apparizione del 1122, di cui fanno menzione quattro cronisti della gran raccolta di Muratori (la pioggia riferita sotto l'anno 1123 sembra derivare da un semplice errore di data). Anche qui si parla di «stelle innumerabili, che piovvero su tutta la superfice della terra.» A partir da quest'epoca non sembra siano state avvertite altre apparizioni degne di nota fino al 1803, nel quale anno «da un'ora alle tre del mattino furono vedute nella Virginia e nel Massachusset cadere tante stelle meteoriche in ogni direzione che si avrebbe creduto di assistere ad una pioggia di razzi. [1]»

Gallia gens stuperet, notatoque loco, aquam ibi fudisset, fumum cum stridoris sono de terra exire, obstupuit vehementer» *Matth. Paris Historia major*, Londini 1640, p. 18.

«Anno autem Dominicæ incarnationis 1095, Ind. 3ª pridie nonas Aprilis quartâ feriâ post octavas Paschæ a quarta ferme vigilia noctis usque ad crepusculum stellæ innumerabiles de cœlo versus occidentalem plagam ubique terrarum cadere visæ sunt.» *Chron, Cassinense* in Murat. *Rer. Ital.*, t. IV, p. 497.

«Anno 1095, mense Aprilis in nocte diei 4ª subito visi sunt igniculi cadere de cœlo quasi stellæ per totam Apuliam, qui replevèrunt faciem terræ.» *Lupus Protospata* in Murat. *Rer. Ital.*, t. V, p. 47

[1] QUETELET, *Physique du globe*, p. 304.

Comparando tutte le date dei riferiti fenomeni, si trovano: dal — 687 al — 15, anni 672: dal — 15 al + 582, anni 597: dal 582 al 1095, anni 513: del 1122 al 1803, anni 681. Questi periodi sono assai disuguali, ma nelle orbite molto allungate non sono impossibili a conciliare coll'ipotesi di un tempo rivolutivo unico diversamente modificato da perturbazioni planetarie. Da accuratissime ricerche fatte dal sig. Oppolzer sull'orbita della cometa 1861 I, che accompagna le meteore d' aprile risulterebbe, per il suo tempo rivolutivo, lo spazio di 415 anni. Per chi esamina bene gli elementi che determinano il valore del tempo periodico di astri percorrenti orbite così allungate, il paragone di questa durata di 415 anni con quelle che risultano dalle osservazioni delle meteore non farà sembrare inconciliabile l'una colle altre; tuttavia non si può negare, che l'incertezza non sia molto grande.

La pioggia meteorica d'aprile si rende specialmente visibile dopo la mezzanotte fino all'alba, siccome già avean notato gli osservatori chinesi e quelli del medio evo.

6.° 14-20 *Luglio.* Fra i numerosissimi radianti del luglio è questo uno dei principali e dei più esatti; la sua posizione dedotta da 48 traiettorie osservate nel 1867 e nel 1868 dal sig. Zezioli è provvisoriamente questa:

Asc. retta 272° Decl. + 44°.

Il maximum sembrerebbe aver luogo intorno al 17 di luglio, ma le osservazioni non sono abbastanza complete per ciò decidere. Non oserei dire che questo possa identificarsi col radiante B3 di Greg, i cui elementi sono

Asc. retta 280° Decl. + 55°

e che si estenderebbe dal 2 luglio al 16 agosto. Il maximum di B3 è compreso fra l'8 e il 14 luglio. Al contrario del radiante or ora descritto non ho potuto trovar tracce sicure prima del 14 luglio e dopo il 20. Heis non ha indizi su questa pioggia meteorica.

Le sue meteore sono poco splendide, generalmente di

3.ª, 4.ª e 5.ª grandezza. Quasi tutte hanno velocissimo corso, e le traiettorie apparenti sono per lo più assai brevi, e incominciano molto presso al punto radiante. Le osservazioni si possono far bene tutta la notte.

7.° 17-18 *Luglio*. Anche questo è un radiante molto preciso, che non si trova nei cataloghi di Heis e di Greg, e che fu particolarmente osservabile nel 1867. Diciotto meteore di 2.ª e 3.ª grandezza osservate da Zezioli hanno dato la seguente posizione:

Asc. retta 245° Decl. + 60°,

la quale si dee avere per molto approssimata. Circa 30 altre meteore furono numerate da lui, le quali si dipartivano dalla medesima regione; ma non poterono esser notate a causa della Luna. La velocità è mediocre; le traiettorie sono piuttosto lunghe, e cominciano assai vicino al punto radiante. Le osservazioni possono farsi tutta la notte. Tracce dubbie di questo radiante ho trovato anche nelle osservazioni del 21 luglio.

8.° 30-31 *Luglio*, BG e B4 di Greg, N. 34 nel catalogo dell'ANNUARIO 1866. Greg assegna a questa pioggia meteorica i due radianti

Asc. retta 315° Decl. + 31°
» 307° » + 50°,

e la fa durare dal 4 luglio al 22 agosto, ponendo il *maximum* del primo al 30 di luglio. Fra le piogge di questo mese sembra essere la più copiosa.

Fra le molte osservazioni del Zezioli, che potrebbero riferirsi a questa apparizione meteorica, ho trascelto 35 traiettorie, le quali incominciano in grande prossimità del radiante e servono quindi a definirlo con molta precisione. Invece di due radianti, risultò uno solo collocato in

Asc. retta 310° Decl. + 44°,

che occupa quasi la posizione media fra i due punti di Greg. Heis nel suo catalogo dei radianti non dà alcun punto che si avvicini a questo. Sebbene le osservazioni

impiegate appartengono tutte al 31 luglio, è possibile che la pioggia meteorica si estenda per molto tempo prima di tale epoca. Infatti dalle osservazioni di Zezioli ho dedotto per il giorno 21 luglio un radiante situato in

Asc. retta 313° Decl. + 40°,

il quale risulta da sole 8 traiettorie, ma in modo sicuro. Dalle stesse osservazioni è risultato anche pel 23 luglio

Asc. retta 308° Decl. + 42°,

e qui le traiettorie impiegate furono 17, ma la radiazione era piuttosto imperfetta. Finalmente 20 osservazioni del 28 luglio diedero

Asc. retta 305° Decl. + 36°,

e come nei giorni intermedî a quelli ora citati si trovarono qua e là indizi certi del medesimo radiante, così dobbiamo concludere, che la pioggia meteorica in discorso dura almeno dal 21 al 31 di luglio; quanto alla posizione del radiante, non si può ritenere definita con precisione sufficiente che per il giorno 31. La massima intensità del fenomeno avrebbe luogo il 30 o il 31. Questa pioggia meteorica dà di quando in quando stelle grandi caudate. Le osservazioni si possono fare comodamente per tutta la notte.

9.° 12 *Ottobre*. Radiazione assai bella, osservata per la prima volta dal sig. Zezioli il 12 ottobre 1868, in ragione di circa 6 meteore per ora. Da 22 traiettorie si è ottenuta la seguente posizione molto certa del punto radiante:

Asc. retta 53° Decl. + 27°, 5.

Le meteore eran di mediocre splendore, tutte molto veloci. La maggior parte delle traiettorie incominciava assai presso al punto radiante, e si estendeva per lunghezza maggiore dell'ordinario. Il tempo più favorevole per le osservazioni è da mezzanotte all'alba.

10.° 20-21 *Ottobre*. Nel catalogo delle antiche apparizioni meteoriche compilato da Quetelet si trovano riferite molte piogge di stelle cadenti intorno alla metà di otto-

bre. Una parte di queste appartiene al periodo di novembre, la cui data dal 902 in qua si ritardò di circa un mese. Ma vi sono altre apparizioni, che accennano ad una frequenza di grandi piogge meteoriche intorno alla metà del mese, o pochi giorni dopo. Eccone una lista, ridotta alle date Gregoriane.

1436, 20 ottobre.
1586, 24 ottobre.
1726, 19 ottobre.
1743, 15 ottobre.
1766, 21 ottobre.
1805, 23 ottobre.
1838, 18 ottobre.
1841, 17 ottobre.

Recenti osservazioni hanno confermato, che i giorni intorno al 20 ottobre sono ricchissimi di apparizioni meteoriche, e nella notte del 21 al 22 ottobre 1868 il Zezioli segnò, in cinque ore e mezza di osservazione, non meno di 159 traiettorie, così distribuite:

da	12	ore	a	13	ore,	18 meteore.
da	13	»	a	14	»	35 »
da	14	»	a	15	»	28 »
da	15	»	a	16	»	25 »
da	16	»	a	17	»	36 »
da	17	»	a	17 ½	»	17 »

Ma se tutti sono d'accordo sull'esistenza di questa pioggia meteorica, grande divario si trova fra gli autori rispetto alla posizione del punto radiante. Sembra che anche per questa pioggia, come per quella di agosto, la radiazione principale sia accompagnata da parecchi radianti secondari, dei quali or l'uno or l'altro prevale, producendo così una confusione difficile ad estricare. Herrick da sue osservazioni fatte nei giorni 20-26 ottobre 1839 pone il radiante presso ε dei Gemini, cioè in

Asc. retta 99° Decl. + 26°.

Fra i quattro radianti che Heis pone nella seconda metà di ottobre un solo può avere qualche relazione colla piog-

gia meteorica di cui qui si discorre, ed è A 13, la cui posizione si trova in

Asc. retta 72° Decl. + 44°.

Il 20 ottobre 1865. A. Herschel osservò una apparizione di meteore assai splendide, con molta esattezza derivanti dal punto

Asc. retta 90° Decl. + 15°.

Oltre a questo punto radiante, Greg pone nella medesima epoca ed in questa parte del cielo i quattro che seguono:

		Asc. retta.	Declinazione.
L G	ott. 3 — ott. 20	143°	+ 42°
R 3	ott. 14 — dic. 13	41	+ 24
F 1, 2	sett. 17 — nov. 24	83 - 92	+ 50 - 55
R G	ott. 25 — nov. 21	64	+ 18

nessuno dei quali collima coi precedenti. Il 21 ottobre 1867 il prof. Tacchini di Palermo osservò da 12 a 12^h 40^m diciassette meteore di poca apparenza, ma formanti una radiazione assai evidente; la posizione del radiante fu da lui determinata in

Asc. retta 75° Decl. + 25°.

Esaminando le 159 traiettorie osservate da Zezioli il 21 ottobre 1868, ho trovato una grande confusione nelle direzioni, sebbene le posizioni delle traiettorie offrano dappertutto parallelismi e divergenze notevoli. Onde giungere a rappresentare tutte queste osservazioni converrebbe ammettere non meno di sette radianti contemporanei, fra i quali però si possono riguardare come certi e come evidenti solo quelli che seguono:

1.	Asc. retta	77°	Decl.	+ 25°
2.	»	96°	»	+ 13°
3.	»	110	»	+ 29
4.	»	130	»	+ 47

Il primo di questi è evidentemente il radiante di Tacchini: il secondo si può identificare con quello di A. Her-

schel e con quello di Herrick; il quarto è forse identico all' LG di Greg.

Ma fra tutti spicca con radiazione bella e precisa il terzo, il quale si manifestò con molta evidenza anche nei giorni 22, 24 e 25 ottobre. Le posizioni del medesimo, determinate separatamente dalle osservazioni di ciascun giorno, furono le seguenti:

1868, 21 ottobre	Asc. retta 110°	Decl.	+ 29°
22 »	» 111	»	+ 30
24 »	» 112	»	+ 31
25 »	» 113	»	+ 29

La maggior abbondanza di meteore fu il giorno 22; in quel giorno esso irradiava isolato, e dominava solo tutto il cielo. Qualche dubbia traccia ne apparve ancora il 28 ottobre.

Questo insieme di radiazioni produce una pioggia meteorica, che nel 1868 superò grandemente in abbondanza quella d'agosto, e però è sommamente da raccomandare agli osservatori, anche considerata l'imperfetta cognizione che di essa abbiamo. Le osservazioni sono specialmente importanti dopo la mezzanotte, perchè nelle ore anteriori tutti quei radianti si trovano troppo bassi verso levante.

11.° 10 *Novembre.* Le osservazioni del 1868 hanno posto in evidenza per la notte dal 10 all' 11 novembre tre belle radiazioni, procedenti dai punti

Asc. retta	68°	Decl.	+ 17°
»	87°	»	+ 47°
»	139°	»	+ 36°

delle quali la prima è identica a RG di Greg, la seconda forse può identificarsi con F 1,2, la terza è vicina al celebre radiante d'Olmsted, ma tuttavia è da quello chiaramente diversa. Tutte e tre hanno considerevole precisione, e specialmente la prima e la terza. Le prime due sono osservabili durante tutta la notte, la terza specialmente nelle ore della mattina.

12.° *Dal 28 novembre al 13 dicembre.* La notte del 7 dicembre 1798 l'illustre Brandes, viaggiando in vettura chiusa, osservò per la finestra della medesima, la quale non lasciava visibile che circa la settima parte del cielo, 480 stelle cadenti, ed a certi momenti ne numerò fino a sei e sette per minuto. Una analoga apparizione fu osservata nel 1838 da Flaugergues e da Herrick. La sera del 6 dicembre di quell'anno Flaugergues osservò in venti minuti 42 meteore, delle quali 31 avevano direzioni parallele: e la sera del 7 Herrick con un altro osservatore numerò 164 meteore in due ore. Secondo Herrick il punto radiante era in Cassiopea, secondo Flaugergues alquanto più meridionale in Andromeda. Nel 1847 Heis osservò questa pioggia meteorica, e il radiante si trovò nel punto

Asc. retta 25° Decl. + 40°.

Più tardi lo stesso Heis ha dato la posizione

Asc. retta 21° Decl. + 54°.

Greg non ha questo radiante nel suo ultimo catalogo. Sette osservazioni di Zezioli fatte il 30 novembre 1867 appartengono evidentemente a questo radiante e darebbero

Asc. retta 17° Decl. + 48°;

ma questa non può essere che una prima approssimazione.

È questa la corrente meteorica, della quale d'Arrest e Weiss hanno mostrato con molta probabilità, ch'essa segue l'orbita della famosa cometa di Biela: ed infatti se la cometa stessa cadesse sulla Terra come una meteora, dovrebbe irradiare dal punto

Asc. retta 23° Decl. + 43°,

che abbastanza bene coincide coi precedenti.

L'orbita della cometa di Biela ha una posizione molto variabile nello spazio, a cagione delle perturbazioni planetarie, e il suo punto d'incontro coll'orbita terrestre negli ultimi 80 anni si è spostato di circa 13 gradi in lon-

gitudine; di guisa che la pioggia meteorica da essa proveniente, la quale nel 1772 (epoca della prima scoperta della cometa) doveva accadere intorno al 10 dicembre fu osservata da Brandes nel 1798 addì 7 dicembre, ed ora deve avere il suo maximum intorno al 28 novembre, retrocedendo così con moto variabile: ed infatti già abbiam detto, che il Zezioli ne vide un saggio il 30 novembre 1867. Negli ultimi tempi la retrogradazione si fece in ragione di un giorno ogni cinque anni. Si ha qui un fenomeno inverso a quello che si produce nelle meteore di novembre, le quali avanzano la loro apparizione di circa un giorno ogni 35 anni.

Da questa mobilità dell' orbita della cometa di Biela e delle meteore ch'essa va spandendo nasce altresì un notabile spostamento del suo punto di radiazione. Il signor Weiss ha calcolato la posizione di questo punto per ciascuna delle tre apparizioni constatate della cometa ed ha trovato

nel 1772	Asc. retta	18°, 7	Decl.	+	58°, 1
nel 1826	»	22, 8	»	+	47, 7
nel 1852	»	23, 4	»	+	43, 0

In 80 anni il punto radiante ha dunque percorso nel cielo un arco di circa 16 gradi. Lo stesso ha dovuto avvenire per il punto radiante delle meteore; ma per queste è necessario osservare, che quella parte di loro, la quale è passata molto vicina alla Terra, e da questa è stata notabilmente perturbata, ha subito nella sua orbita variazioni diverse da quelle della cometa. Risultato di questa cosa fu la dispersione delle apparizioni delle meteore sopra un tratto considerabile dell'orbita terrestre; così che sembra, che la gran copia di meteore, per le quali si distinguono i primi giorni del dicembre, si componga delle parti disperse della corrente meteorica, che una volta accompagnavano la cometa di Biela. E di qui sembra ancora che derivi il grande disordine, che si mostra nelle apparizioni meteoriche di questi giorni.

Il sig. d'Arrest ha fatto l'osservazione, che le due copiose apparizioni del 1798 e del 1838 comprendono fra loro esattamente un intervallo uguale a sei rivoluzioni della cometa di Biela. Perciò è probabile, che ambedue le apparizioni siano dovute ad un medesimo sciame di meteore; il quale avrebbe dovuto passare vicino alla Terra anche nel 1818, perchè la cometa compie tre rivoluzioni in 20 anni. Ora Weiss fa notare, che precisamente nell'anno 1818 da Pons fu scoperta una cometa (1818 I), della quale gli elementi si avvicinano molto a quelli della cometa di Biela. E poichè la cometa di Biela doveva allora essere molto lontana dal Sole, è impossibile identificarla colla precedente. Il signor Weiss congettura quindi con molta apparenza di probabilità, che la cometa 1818 I appartenga al codazzo delle meteore disperse lungo l'orbita di quella di Biela; e ch'essa faccia parte di quell'ammasso più denso di tali meteore, dal quale derivarono le piogge osservate nel 1798 da Brandes e nel 1838 da Flaugergues e da Herrick.

Nel medesimo periodo di tempo, in cui le meteore della cometa di Biela sviluppano i loro splendori, cadono anche altre piogge meteoriche forse meno copiose, ma più esatte nella loro radiazione. Tale è, per esempio, quella che deriva dal radiante G di Greg, la quale secondo questo autore durerebbe dal 26 novembre al 30 dicembre e avrebbe un *maximum* dal 9 al 13 dicembre, emettendo meteore azzurrognole dal punto

Asc. retta 100° Decl. + 33°.

Questa fu osservata da A. Herschel nel 1864, il quale da 23 meteore vedute fra il 28 novembre e il 9 dicembre, e irradianti con molta precisione dedurrebbe la posizione seguente dal radiante,

Asc. retta 94° Decl. + 37°.

Un altro radiante fu trovato da A. Herschel nella notte dal 12 al 13 dicembre 1863, le cui meteore brillanti, ma

non caudate, mostravano una radiazione molto precisa dal punto

Asc. Retta 105, 5 Decl. + 30, 5.

Anch' esso è poco distante dal punto G di Greg, e forse questo autore avrà riunito in uno i due radianti separati di A Herschel.

Le notti del 9 al 13 dicembre sono copiosissime di meteore. Il sig. Birmingham a Tuam ne contò circa 260 in cinque ore della notte dal 12 al 13 dicembre 1866. Nella notte dal 9 al 10 dicembre 1868 il sig. Zezioli a Bergamo ne descrisse 83 in tre ore ed un quarto: a Moncalieri ne furon viste 124 in poco più che due ore. Le osservazioni mostrano una gran confusione di direzioni, e molti radianti in simultanea attività, fra i quali tuttavia si può riconoscere il secondo dei radianti poc'anzi nominati di A. Herschel.

Le piogge meteoriche principali dell' anno, di cui abbiamo voluto dare qui una breve istoria per uso e per comodo degli osservatori di questi fenomeni, sono, come si è potuto vedere, ancora pochissimo conosciute; e per la stessa corrente d' agosto restano a fare studi speciali molto importanti. Se da questi fenomeni principali si passa alle radiazioni meno cospicue o meno studiate, il terreno ignoto da coltivare acquista un' ampiezza sorprendente. Delle radiazioni osservabili nelle nostre latitudini (si può dire che si restringono a quelle dell'emisfero boreale) non conosciamo neppure il numero, e quelle contenute nei cataloghi non sono che una parte di quelle che veramente esistono. Da ciò deriva, che fra i 77 radianti del più recente catalogo di Greg, neppure la metà può esser identificata con alcuno negli 84 radianti di Heis; e dei 100 e più radianti i quali risultano dalle osservazioni del Zezioli; quelli che appartengono a Greg o ad Heis formano il minor numero. Prima che si possa dire di avere un' idea approssimata delle principali correnti me-

teoriche che incontrano l'orbita della Terra, occorreranno ancora molti anni e molte migliaia di accurate osservazioni.

Osservazioni di bolidi. Abbiamo già indicato i bolidi, che accompagnarono le cadute degli aeroliti di Villanova, e di Sauguis. Altre simili meteore furono osservate in gran copia quest'anno, ed accenneremo solo le principali.

Un bellissimo bolide fu osservato in Francia ed in Italia la sera del 5 settembre intorno alle 8 $^1/_2$ del tempo di Milano. In Francia fu veduto a Metz, a Mülhausen e a Cernay (alto Reno) a Dôle (dip. del Jura), e a Nimes. Da quest'ultimo luogo fu veduto moversi da oriente ad occidentecome un razzo, e impiegò 8 a 10 secondi a percorrere nel cielo un lungo arco, lasciando dietro sè una lunga coda.

In Aosta, qualche minuto prima delle 8 $^1/_2$ (tempo locale) fu pure veduto il bolide, di colore bianco-incandescente, secondo alcuni, bianco-giallognolo o bianco-rossiccio secondo altri. Il color dello strascico era bianco argenteo assai vivo. Il P. Denza, che riferisce queste osservazioni, aggiunge che notizie di questo bolide si ebbero pure dalle vicinanze di Moncalieri e da Firenze.

A Milano la meteora fu veduta a $8^h 32^m$ dal sig. Sergent, assistente della Specola, il quale ne stimò a 8 minuti il diametro; molto splendeva, con coda leggermente curva di 35 o 40 gradi di lunghezza. Il moto era lento e fu di 30 gradi in 3 secondi. La luce parve bianca al sig. Sergent, il quale non potè scorgere il fine del corso, occultatogli da fabbriche. Non si udì detonazione.

A Bergamo il sig. Zezioli seguì la meteora per tutta la parte visibile del suo corso, che fu di circa 160 gradi; egli stimò la durata di tutta l'apparizione a 17 secondi, e a 10 altri secondi il tempo, che la striscia lasciata sul suo cammino dal bolide impiegò ad estinguersi. Il principio era nascosto fra nembi, e l'osservatore incominciò a veder la meteora quando era giunta nel punto

Asc. retta 17° Decl. + 3°,

nel quale istante era di 2ª grandezza. Giunta in Andromeda, crebbe in luce fino alla 1ª grandezza, e quando arrivò presso Cassiopea, era molto più lucente di Giove. La meteora diventava sempre più grande ed avea meno velocità mano mano che scorreva fra l'Orsa minore, il Dragone, Boote, i Cani, e la Chioma di Berenice. Sparita fra le nebbie dell' orizzonte occidentale, ricomparve dopo 5 gradi di corsa fra quelle, e scoppiò, dividendosi in 4 globetti, dei quali uno più grande avea l'apparenza di Giove, gli altri 3 erano di prima e di seconda grandezza. Essi eran troppo vicini all'orizzonte, perchè si potesse vederne la fine. Il luogo dove la meteora fu perduta di vista non era molto discosto da Arturo, e la sua posizione è data da

Asc. retta 202° Decl. + 27°.

Nella coda, la quale era rossa, e consumavasi diventando di azzurro chiaro, e fu larga circa 3 gradi, si potevano distinguere molto bene scintille infuocate. Essa rimase visibile per qualche tempo come lunga strada luminosa in Cefeo, nell'Orsa minore, nel Dragone, fino alla stella η dell'Orsa Maggiore.

Onde poter calcolare l' altezza e la velocità di questa singolare e bella meteora, sarebbe molto desiderabile di trovare un'altra descrizione che indicasse il corso apparente del bolide con la stessa precisione, che si nota nella relazione del sig. Zezioli.

Un'altro interessante bolide fu osservato nei dintorni di Salisburgo la sera del 17 settembre a 11 ore 50 minuti. Il dott. Schiedermayer, che la osservò stando in Kirchdorf (Austria superiore) la vide moversi da libeccio a ponente spandendo scintille e lasciando una traccia rossa come fuoco. La sua luce era come un fuoco di Bengala e scoppiò, lasciando cadere scintille verso il basso. Una forte detonazione fu udita a Kirchdorf, a Ischl, e a Salisburgo.

È probabile che ne sia caduto qualche aerolito; però le ricerche fatte fino ad oggi riuscirono vane.

Altro bolide splendido e detonante fu veduto intorno a Parigi a mezzanotte fra il 7 e l'8 ottobre. Il sig. Tremeschini, che potè osservarlo esattamente, ne determinò la durata che fu di 7 secondi, e la direzione, che fu dal Sud della stella α di Cefeo al nord della stella η della grande Orsa, passando fra β e γ dell'Orsa minore. Il bolide andava crescendo di diametro, e quando fece esplosione avea la grandezza apparente della Luna. Ne caddero i frantumi verso terra in direzioni divergenti a guisa di cono. La esplosione non fu udita che 328 secondi dopo la disparizione, ciò che annunzia una distanza di 60 miglia italiane. Nell'istante dello scoppio la luce che fino allora rassomigliava ad una scintilla elettrica sommamente intensa, passò al rosso vivo, quindi all'azzurro, poi al giallo, e finalmente al verde. Simili cambiamenti di colore furono veduti in altri bolidi, e specialmente in uno recentemente osservato a Milano dai professori Govi e Codazza.

La luce della meteora fu tale, che per qualche istante in Parigi le fiammelle del gaz furono invisibili. In Inghilterra fu veduto superare la luce della Luna. Anche in Germania fu osservato. Malgrado tutto questo, non è stato possibile fino ad oggi ritrovare gli aeroliti che probabilmente caddero nell'atto dello scoppio.

Osservazioni spettroscopiche delle stelle cadenti. Fu nei giorni 9 e 10 agosto 1866, che A. Herschel incominciò ad applicare allo studio delle stelle cadenti l'analisi spettrale, a ciò valendosi di uno spettroscopio binoculare di grande campo espressamente costruito dal sig. Browning. Egli esaminò 17 meteore, per la maggior parte delle quali non fu possibile studiare con qualche precisione altro, che lo spettro dello strascico luminoso lasciato nel cielo sulla via percorsa del nucleo. Per le meteore d'agosto Herschel giunse alle seguenti conclusioni. Gli spettri degli strascichi luminosi possono dividersi in due classi. La più numerosa dava una splendida linea gialla, che è senza dub-

bio quella del sodio. Essendo difficile comprendere come il vapore di sodio possa trovarsi in sì gran copia delle alte regioni dell'atmosfera, è più ragionevole supporre che esso faccia parte dei corpi meteorici; quindi nelle meteore d'agosto il sodio entrerebbe come parte essenziale. L'altra classe di spettri consisteva in una zona di luce pallida e diffusa, simile ad un debole spettro ordinario contenente luce di tutti i colori. Quando nello spettro mancava la forte linea del sodio, i nuclei presentavano spettri fortemente colorati, simili a quello che è prodotto da una materia *solida* portata al calor bianco, od a quello di una fiamma ordinaria a gaz, contenente pulviscolo solido di carbone riscaldato al bianco.

A. Herschel esaminò pure alcuni spettri delle meteore di novembre 1866, ed in quasi tutti i casi trovò luce monocromatica negli *strascichi*, quale deriverebbe da un gaz incandescente. Browning esaminò specialmente gli spettri dei nuclei e trovò in alcuni casi spettri continui, contenenti tutti i colori, eccetto il violetto: il giallo era predominante. Altri nuclei diedero una sola linea gialla, accompagnata qualche volta da un debole spettro continuo: altri finalmente una sola linea verde. Greg osservò gli spettri di tre nuclei molto luminosi, e tutti gli diedero uno spettro continuo simile a quello della Luna.

Le meteore di novembre furono pure esaminate collo spettroscopio dal P. Secchi nel 1868. La coda di una splendida meteora offrì uno spettro discontinuo di righe vivissime nel rosso, nel giallo, e nel verde. In altre code egli potè riconoscere distintamente le linee del sodio e del magnesio. Le stesse linee apparvero in due nuclei, che vennero ad attraversare il campo dello spettroscopio.

Da queste osservazioni noi possiamo comprendere, che le code luminose sono generalmente composte di corpi portati dall'altissima temperatura allo stato di gaz in ignizione: non sempre però tanto, che alcuna volta non ap-

in una nota i titoli delle Memorie principali, in cui furono trattate le questioni geometriche, cui dà origine il moto delle stelle meteoriche [1]. Hoek ha ricercato la causa di un fenomeno singolare, che è la lunga durata di certe pioggo meteoriche. Secondo lui basterebbe ammettere che uno sciame meteorico di diametro comparabile a quello dell'orbe terrestre precipitasse direttamente sul Sole, perchè le sue parti venissero disperse in una massa di correnti meteoriche capace di avviluppare in sè anche l'intiera orbita della Terra, producendo una pioggia di stelle cadenti anche durevole per tutto l'anno, se occorre. Egli è vero però che in questo caso il punto radiante di tal pioggia meteorica dovrebbe muoversi rapidamente fra le stelle; nei casi ordinari di obliquità delle orbite il radiante dovrebbe percorrere in cielo un arco di 20° a 25° ogni mese. Invece Greg ed Heis considerano tutti i loro radianti come fissi: il secondo per l'intervallo di quindici giorni, talora di un mese: il primo per intervallo di uno, due, talora anche di tre mesi. Tale fissità è impossibile in natura, e dipende del sistema tenuto nel distribuire le stelle meteoriche secondo i radianti, e dall' arbitrio a cui si è fatto luogo troppo spesso in questa bisogna. E tanto è vero, che con l'arbitrio si giunge a risultati fuori d'ogni realtà, che anche il Chapelas è riuscito a distribuire le sue traiettorie secondo 16 punti radianti *fissi rispetto allo zenit e all'orizzonte di Parigi!* Dato infatti un numero sufficiente di tali punti, e un gran numero di me-

[1] SCHIAPARELLI, *Note e riflessioni sulla teoria astronomica delle stelle cadenti*, (Memorie della *Società italiana delle scienze*, serie III, t. 1) Firenze 1867.

GOULIER, *Études géométriques sur les étoiles filantes*, (Memorie dell'*Accad. imperiale di Metz*.) Metz 1868.

WEISS, *Beiträge zur Kenntniss der Sternschnuppen*, (Sedute dell'*Accad. di Vienna*, tomo LVII.) Vienna 1868.

HOEK, *On the Phenomena which a very extended swarm of Meteors coming from Space presents after its entry into the Solar System*. (Notizie mensili della Soc. astr. di Londra, marzo 1868).

teore, si può dedurre tutte le radiazioni che si vuole. Nulla di più facile, che giungere in questa materia a risultati completamente illusori, ed ingarbugliare viepiù una matassa già per sè sommamente difficile a districare.

Intanto il Chapelas continua a trattenere l'Accademia delle scienze di Parigi colle relazioni fra le stelle cadenti a traiettoria curva, e gli ondeggiamenti del barometro. *Oculos habent et non vident.....*

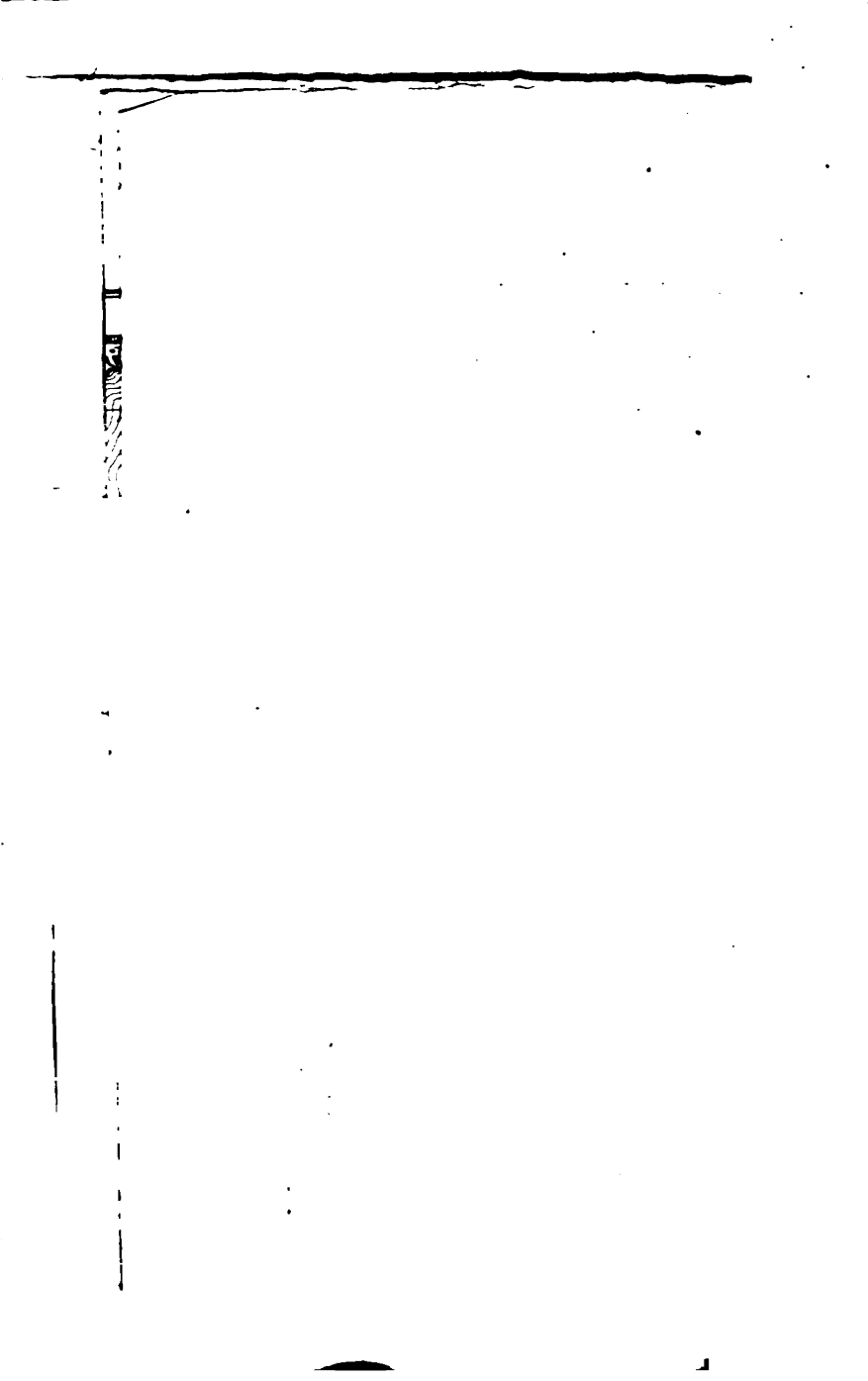
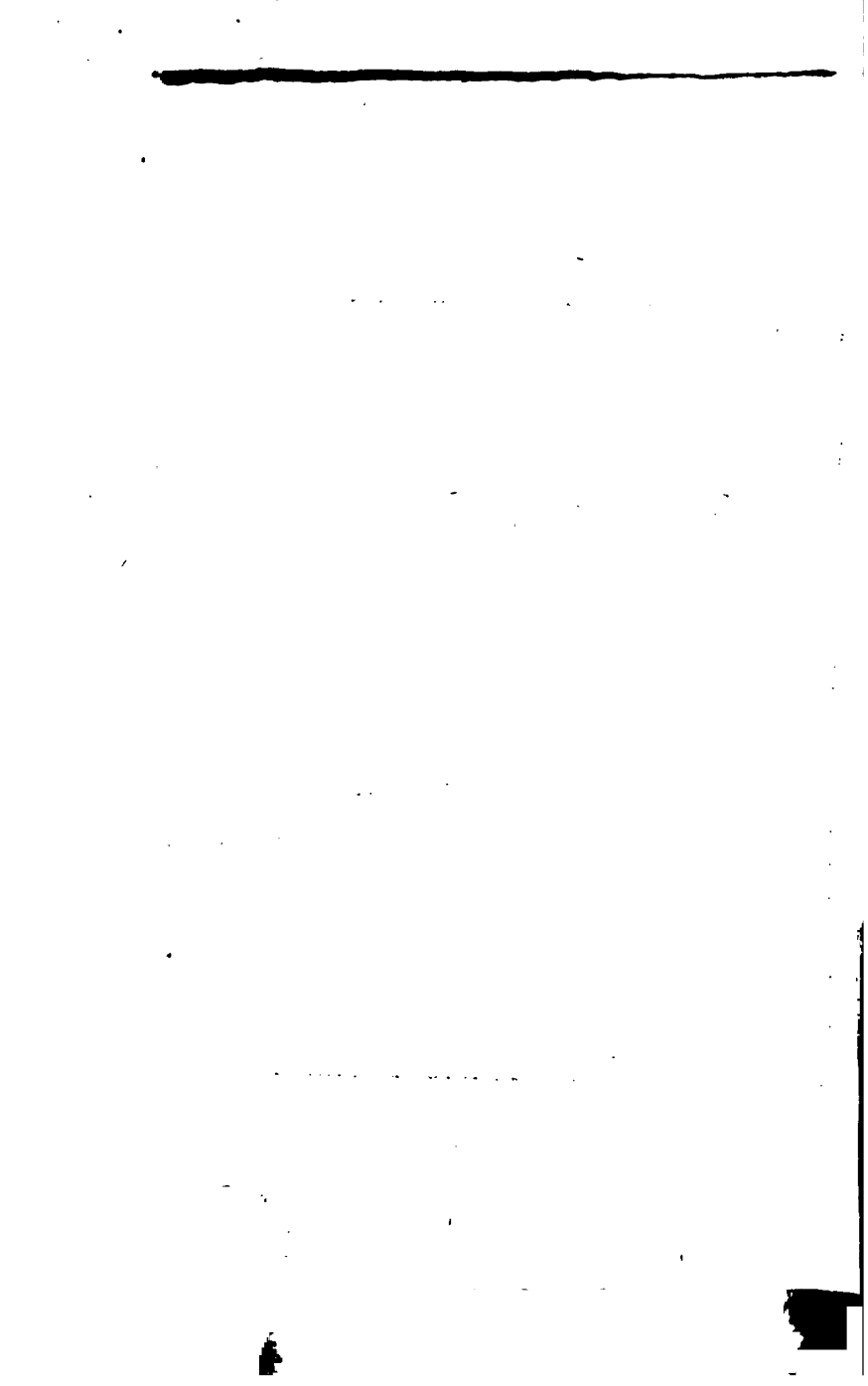
XI.

Eclisse totale del 18 *agosto* 1868.

Dall'epoca della memorabile eclisse del 1842 in qua è noto a tutti, di quanta importanza siano le oscurazioni totali del Sole per lo studio degli inviluppi di questo gran luminare, e dei fenomeni ancora oscurissimi che si presentano alla sua superfice. Il prepotente splendore della fotosfera nasconde all'osservatore nei tempi ordinari un gran numero di cose, le quali si manifestano soltanto per l'intervallo di quei pochi minuti in cui il disco luminoso del Sole è coperto dalla Luna. Le occasioni di far questi curiosi ed importanti studi sono dunque molto rare; e questo fa comprendere, perchè gli Astronomi non sogliono risparmiar fatica di viaggi lontani e spesa di apparati, quando si tratta di osservare un'eclisse totale del Sole.

Fra tutti i fenomeni di questo genere, di cui si ha notizia, l'eclisse del 18 agosto 1868 fu memorabile sovratutto per la sua durata. Le eclissi osservate dal 1842 in qua non davano per lo più che due, tre o quattro minuti di totalità. Questo era il brevissimo intervallo concesso agli osservatori per vedere, sperimentare, misurare; non parlo del piacere di appagare la curiosità colla contemplazione della scena e del paesaggio, perchè l'astronomo era costretto a sacrificarlo, onde attendere a cose di maggior urgenza. L'eclisse del 1868 in alcuni luoghi della

zona di totalità durò fino a 6 minuti e 50 secondi: del che per molti secoli avvenire non si avrà più esempio. Causa di questo fu una combinazione di favorevoli circostanze. All'epoca dell'eclisse, il Sole ancora non era molto distante dal suo apogeo, dove il suo diametro apparente è minimo. La Luna avea di poche ore passato il perigeo e si trovava prossima alla terra assai più che d'ordinario: il suo diametro apparente era quindi molto grande. Non solo dunque la Luna poteva occultare il Sole tutto intiero, ma i suoi lembi sopravanzavano di circa un minuto quelli del Sole: di guisa che poteva tenerlo nascosto per un intervallo di tempo abbastanza lungo, malgrado il suo rapido movimento apparente. Inoltre la linea di totalità cadeva su paesi della zona torrida, dove la rotazione della terra trasporta l'osservatore con maggior rapidità da occidente in oriente, permettendogli così di accompagnare per più lungo tempo l'ombra della Luna, la quale si muove sulla superfice del globo nel medesimo senso, sebbene con molto maggiore celerità.

La zona di totalità, cioè quello spazio della superfice terrestre che perdette per più o men lungo tempo la vista del Sole, forma una striscia arcuata della larghezza di 120 miglia italiane e della lunghezza di circa 7700, della quale l'andamento è delineato sulla fig. 11ª (tav. lit. unita), disegnata dietro i calcoli del prof. Weiss. Il cono dell'ombra lunare, movendosi nello spazio col nostro satellite, venne a contatto col globo terrestre nel punto, di cui la latitudine boreale è 11° 4′, la longitudine orientale da Greenvich 35° 22′, il quale si trova poco distante dai confini dell'Abissinia verso libeccio là dove il Nilo azzurro si volge fra maestro e tramontana per riuscire poi a Chartum. In quel luogo il Sole si levò eclissato. Quindi l'ombra della luna camminò rapidamente sulla terra verso oriente, declinando alquanto a greco: e coprendo di oscurità Gondar, l'isola di Perim, Moka ed Aden con

una parte delle coste dell' Hadramaut, traversò l'oceano arabico per riuscire al continente indiano, che toccò fra Bombay e Goa, passando quasi esattamente col suo centro sopra la città di Vijayadurg. La durata massima della totalità, che in Abissinia ed in Arabia fu circa di 3 minuti, qui era già di 5 minuti 12 secondi. L'ombra lunare traversò quindi tutto il Dekan da ponente a levante e riuscì al golfo di Bengala, ottenebrando Haïderabad, Golconda, Gantur e Masulipatam, tutto il corso del Krishna e le foci del Godavary. A Gantur e a Masulipatam, vicinissime alla linea centrale, la durata della totalità fu di 5 minuti 50 secondi. Quindi ricevettero l'ombra le città di Mergui e di Tenasserim nell'India di là dal Gange, e nel bel mezzo del golfo di Siam ebbe luogo la massima durata della totalità, che fu di 6 minuti 50 secondi. Di qui la zona di oscurazione trascorse la punta meridionale dell' impero di An-nam, coprì Pulo-Condor, la parte settentrionale di Borneo, la penisola più boreale di Celebes, e fra le Molucche le isole di Buru, di Ceram, e d' Amboina, dove la totalità era ridotta a 4 $^1/_2$ minuti. E toccate la coste meridionali della nuova Guinea, arrivò presso le Nuove Ebridi, in faccia alle quali il sole tramontò totalmente eclissato.

Questa lunga linea presentava molti punti adattati alle osservazioni, ma non tutti posti in circostanze egualmente favorevoli. Infatti in Aden, che per la sua vicinanza e per la siccità ben nota del clima arabico poteva sembrare una stazione opportuna, in Aden la durata dell' eclisse era troppo breve. Sulle coste occidentali del Dekan dominava il monsone del sud-ovest, il quale apporta a quei luoghi la stagione delle piogge. Le coste orientali della gran penisola indiana e alcune parti del suo interno offrivano certamente molti vantaggi, e specialmente una durata assai lunga dell' eclisse, con discreta probabilità di cielo favorevole. Sulle coste di Tenasserim non si po-

teva aspettare bel tempo, a cagione del vento piovoso di sud-ovest; però sulle rive orientali dell' istmo di Malacca si poteva sperare miglior esito. Finalmente la Cocincina e l' arcipelago delle Indie orientali offrivano molte stazioni, ma in alcune di esse la durata dell' eclisse non era più così grande, in altre si poteva dubitare della serenità del cielo. Onde esser sicuri del buon esito in qualche parte della zona, gli osservatori si divisero in parecchie squadre, distribuite nei punti che si potevano sperare più favorevoli, da Aden fino alle Molucche. Senza entrare nelle particolarità drammatiche, da cui furono accompagnati i viaggi delle diverse spedizioni, e di cui una parte mostra ad onore dell' umanità, che talora l' amor della scienza non è meno potente di quel del guadagno per indurre gli uomini a sopportar fatiche e disagi d'ogni specie: mi limiterò ad accennar brevemente le osservazioni fatte da ciascuna squadra e i principali risultati ottenuti.

Presso Aden sul colle di Marshag (Marshag hill) era accampata la spedizione austriaca, composta del professore Weiss, del dott. Oppolzer, e del luogotenente Rziha. Contrariamente alle previsioni, il Sole si levò oscurato dalle nubi, e soltanto cinque minuti prima della totalità penetrò in uno squarcio fra le medesime: tanto bastò tuttavia per assicurare l'esito. Oltre la corona luminosa, i cui pennacchi in parte erano velati da vapori, furono notate tre protuberanze, una delle quali avea la forma di un dito alquanto curvato, e sporgeva dal disco della Luna di una quantità uguale all' ottava parte del diametro di questa. Il suo colore era uno splendido rosso. Essa accompagnava evidentemente il Sole nel suo movimento, dando così una novella prova di ciò che già era stato accertato nell'eclisse del 1860, esser cioè le protuberanze aderenti al Sole, e non potersi riguardare come illusioni ottiche o come formazioni attaccate alla Luna. Tale era lo splen-

dore di quesra protuberanza, che si continuò a vederla ancora per un intiero minuto dopo il cessare della totalità. Weiss ed Oppolzer si occuparono principalmente delle misure di queste enigmatiche apparizioni; dal suo canto Rziha, al quale erano affidate le indagini spettrali, trovò che lo spettro della corona era continuo, mentre quello delle protuberanze consisteva in una serie di righe rosse separate da larghi intervalli oscuri. Alcuni secondi prima e dopo la totalità apparve, nel luogo dove finiva e dove ricominciava lo splendore del disco solare propriamente detto, uno strato di materia rossa, il quale, come già risultava da anteriori osservazioni, suole coprire vaste regioni della superfice del Sole; le protuberanze non sono che il medesimo strato portato ad un'altezza eccezionale. Due secondi prima della fine della totalità il sig. Oppolzer osservò che questo strato si distaccava dall'orlo della Luna, per far luogo ad un altro strato di luce intensa e bianca, traente all'azzurro: dopo del quale emerse la fotosfera propriamente detta, e finì la fase totale.

A poca distanza dagli osservatori austriaci eransi collocati i fotografi della spedizione prussiana, Fritsch, Zenker, Tiele e Vogel, i quali erano muniti di un telescopio fotografico di Steinheil così lavorato, da produrre la concentrazione approssimativa in un medesimo foco tanto per i raggi luminosi, che per i raggi chimici. Sventuratamente le condizioni atmosferiche non furono favorevoli all'azione chimica dei raggi luminosi: e di sei fotografie ottenute nell'intervallo della totalità due sole riuscirono secondo il desiderio. I risultati dello studio di queste fotografie non sono ancora pubblicati.

Nello attraversare il mare Arabico, l'ombra della Luna passò sopra il vapore *Rangun*, cap. Rennoldson; non riferiremo le osservazioni fatte al suo bordo, perchè esse non contengono alcuna cosa che non sia stata veduta altrove. La prima stazione del continente indiano, a cui ar-

rivò l'eclisse, fu Samkhandi sul pendio interno dei Gati occidentali, ad 80 miglia dalle coste del mare d'Arabia. Quivi il luogotenente Herschel (figliuolo di Sir John Herschel), mandato dalla Società Reale di Londra, si era preparato alle osservazioni spettrali, con uno spettroscopio a ciò espressamente costruito da Troughton e Simms. Una lettera da lui scritta al sig. William Huggins dà un ragguaglio interessante non solo dei risultati scientifici ottenuti, ma anche dello stato in cui si trova l'animo di un osservatore in simili circostanze solenni:

« Circa un quarto di minuto prima della totalità una densa nube passò davanti al sole. Io aveva collocato la fessura dello spettroscopio in direzione perpendicolare a quella della falce solare che sempre più si andava assottigliando, e stava attento a vedere lo spettro, il quale si veniva poco restringendo. Voi potete comprendere lo stato di tensione nervosa, in cui mi trovai in quel momento. Quanto la corona e le protuberanze posson rivelare dovea mostrarsi fra pochi secondi..... Ma lo spettro del Sole si dileguò conservando ancora una larghezza apprezzabile, ed io conobbi, che una nuvola ne era la causa.

« Io venni al cercatore, tolsi il vetro nero, ed aspettai con quella febbre d'impazienza filosofica, che riconosce la futilità dell'irritarsi, anche quando si è sotto l'impressione dei secondi preziosi di tempo, che uno ad uno vanno fuggendo senza frutto. Così attesi circa un mezzo minuto. Io posso benissimo richiamarmi alla mente quella specie di frenetica tentazione, la quale mi spingeva a voltarmi in altra parte, tentazione trattenuta però dal calmo pulsare dell'orologio, il quale m'imponeva di star fermo al mio posto, nuvole o non nuvole. Ben presto tuttavia la nube scoprì una parte del lembo lunare, circondato da una corona raggiante e (come mi sembrò) scintillante. Tosto vidi una protuberanza, su cui coll'aiuto della vite tangente condussi lo strumento.

« I pochi secondi impiegati in questa operazione furono in sostanza tutto quello, che io potei vedere dell'eclisse come spettatore. Ad eccezione di una frettolosa occhiata data più tardi nel cercatore per aspettare un altro squarcio di nubi, io fui occupato allo spettroscopio durante l'intiera totalità. Io non ho potuto acquistare colla propria esperienza alcuna idea dei fenomeni esterni, che si presentarono alle migliaia di spettatori, di

cui udiva le voci. Nell'intervallo, in cui le nubi occultavano i due astri, avrei potuto aprire la cortina e dare uno sguardo intorno a me. Non mi accadde neppure di pensarvi, tanto la mia attenzione era concentrata sul problema, che mi stava davanti.

« Tosto che la prominenza ridiventò visibile, un solo sguardo bastò a scioglierlo in buona parte. Tre linee vivaci, una rossa, l'altra di colore arancio, la terza azzurra; nessun'altra, nessuna traccia di spettro continuo. Credo che io fossi alquanto agitato in quel momento, perchè gridai al mio amanuense *Rosso! Verde! Giallo!* mentre avea piena coscienza di vedere rosso, arancio, ed azzurro. Non perdetti tempo, e mi posi alle misure. Evidentemente vi dovea esser continuo passaggio di nuvole, perchè le linee suddette si vedevan solo di quando in quando. Come i cinque minuti della totalità abbian potuto passare sì presto è cosa di cui non posso farmi idea. »

Ecco le misure della linea aranciata e della linea azzurra, riferite alle strie fondamentali dello spettro solare. Herschel non potè misurare la linea rossa.

Riga C di Fraunhofer (idrogeno) . . .	1, 92
Riga D (sodio).	2, 98
Riga aranciata della protuberanza . .	3, 00
Riga *b* (magnesio)	4, 58
Riga azzurra della protuberanza . . .	5, 56
Riga F (idrogeno)	5, 64.

Secondo Herschel non vi può esser dubbio sulla coincidenza della riga aranciata della protuberanza colla D dello spettro ordinario. All'opposto egli non crede che la riga azzurra possa identificarsi colla F del medesimo spettro. [1]

Il luogotenente Campbell, che accompagnava questa spedizione, osservò la corona col polariscopio, e dalla sua relazione risulta come fatto certissimo, che la luce della corona è polarizzata secondo piani che passano per il centro del Sole.

Poco distante dagli osservatori precedenti il capitano del genio Haig con altri compagni avea fatto stazione fra le magnifiche ruine dell'antica Vijayapura. L'oscurità fu

[1] Vedremo più sotto che anzi probabilmente la coincidenza avea luogo per la F. e non per la D.

ben lontana dall'esser completa; si poteva leggere, scrivere, e notare i secondi del cronometro. Durante la totalità il cielo fu coperto, ma verso la fine uno squarcio di nubi permise di vedere l'eclisse per qualche tempo. Secondo Haig lo spettro di due protuberanze vicine fra loro dava due zone luminose, esattamente definite, una del color della robbia, l'altra dorata. Quando poi venne sotto lo spettroscopio lo strato rosso aderente al Sole, questo presentò due righe ben precise, una verde e l'altra azzurra; un istante dopo ricompariva il Sole.

A Mulwar, luogo situato forse 25 miglia a levante di Samkhandi, e 20 miglia a mezzodì di Vijayapura stavano gli astronomi della spedizione prussiana, i signori Spörer, Tietjen, Engelmann e Koppe. Ma sopra i sei minuti della totalità, dalle nuvole a questi non fu concessa la vista dell'eclisse che per il brevissimo intervallo di cinque secondi, che fu utilizzato a prender misure sulle protuberanze. La grande protuberanza in forma di dito, che fu rilevata in Aden, fu veduta anche qui 32 minuti dopo. Meno fortunato ancora degli astronomi prussiani fu il signor Chambers, astronomo dell'Osservatorio di Madras, il quale avea stazione a Mongoli, sei miglia a levante di Mulwar. L'eclisse gli fu totalmente rapita dalle nubi.

A Gantur [1] avea fissato sede la spedizione organizzata dal Governo delle Indie, a capo della quale stava il maggior Tennant: lo scopo principale era di ottener fotografie del Sole eclissato. A tal fine un riflettore montato equatorialmente, e costruito con ogni cura dal sig. Browning, era stato disposto con ogni cura. Si comprenderà facilmente, che alle fotografie sono specialmente adatti i riflettori, come quelli che non producono dispersione, e concentrano i raggi chimici esattamente nello stesso luo-

[1] Che secondo la corrotta loro ortografia gl'Inglesi scrivono Guntoor. I nomi indigeni da noi riferiti di Vijaya-durga, Vijaya-pura si troveranno sulle carte trasformati in Viziadroog e Beejapore.

go, dove si raccolgono i raggi luminosi. Ora in questa stazione il tempo fu sufficientemente favorevole per la visione diretta; ma l'aria tuttavia era molto impura, e l'azione chimica sulle lastre fotografiche riuscì troppo debole. Inoltre il caldo concentrò talmente la soluzione del nitrato d'argento, che le prove riuscirono intieramente coperte di macchie. In questa spedizione si verificò pure, che la corona dà uno spettro continuo; e che le protuberanze danno uno spettro di linee luminose, identificate da Tennant con C, D, *b* dello spettro ordinario. Un' altra linea verde fu veduta presso F. Il capitano Branfill verificò che la luce delle protuberanze non era polarizzata, e che invece quella della corona era dovunque fortemente polarizzata in un piano passante pel centro del Sole. Egli e due altri osservatori trovarono colorate le protuberanze, mentre il maggior Tennant le stimava bianche.

Fu nella medesima città di Gantur, presso le foci del Krishna, che stette ad osservare il Janssen, mandato dall'ufficio francese delle longitudini. Egli fu aiutato in questa occasione dal sig. Rédier, e dai signori Giulio, Arturo e Guglielmo Lefaucheur. Appena incominciata la totalità, e scomparso lo spettro ordinario, al Janssen apparvero due spettri esattamente uguali e composti ciascuno di 5 linee dei seguenti colori: rosso, giallo, verde, azzurro, violetto. Questi due spettri erano prodotti da due protuberanze, che simultaneamente si presentarono nel campo dello spettroscopio. Janssen verificò, che due delle suddette linee corrispondevano esattamente alle C e F dello spettro solare, caratteristiche, com'è noto, dell'idrogeno.

In mezzo alle varie osservazioni da lui fatte durante la totalità, il Janssen fu sorpreso dalla grande intensità delle righe prodotte dalle protuberanze. Fu quindi condotto a ricercare, se non sarebbe possibile vederle anche fuori dell'eclisse. Ma il tempo essendosi guastato dopo l'ultimo contatto, Janssen rimandò l'esperimento alla mattina seguen-

te, e le sue previsioni si trovarono pienamente confermate, siccome in appresso diremo.

Nel golfo di Bengala l'eclisse fu osservata dal signor Rapatel, comandante del battello francese *Labourdonnais*. Apparvero le protuberanze di color rosa delicato, e l'aureola con lunghi pennacchi rettilinei. L'oscurità non era grande: si potevan discernere i caratteri più minuti, ed un ufficiale ha potuto leggere le divisioni di un sestante. La fine della totalità si manifestò subitamente coll'apparizione di un getto luminoso di magnifico color violetto, il quale durò appena due secondi, e fu seguito dall'apparizione del disco solare propriamente detto.

L'ombra della Luna si portò quindi sull'istmo, che congiunge la penisola di Malaca al continente asiatico; sulle coste orientali di quest'istmo, verso il golfo di Siam erano in aspettazione gli astronomi dell'osservatorio francese, capitanati dai signori Stéphan e Rayet, nel luogo chiamato Wha-tonne. Malgrado il tempo minaccioso, l'osservazione riuscì; Stéphan e Tisserand misurarono specialmente le protuberanze, mentre i signori Rayet ed Hatt constatarono la natura gazosa delle medesime coll'osservazione spettroscopica. Anche qui, come in altri luoghi, una delle protuberanze fu veduta ancora per qualche tempo dopo cessata la totalità.

Stéphan e Tisserand hanno notato, che la disparizione dell'ultimo lembo solare non segnò l'intiera cessazione della luce viva. Tanto nello scomparire del disco solare, come nel suo riapparire, al luogo del contatto dei lembi la Luna apparve terminata da un contorno luminoso sottile largo forse un quarto di minuto [1], di uno splendore

[1] La relazione dice *un contour lumineux peu épais, un quart de minute environ: Il reapparut quelques secondes avant le troisième contact.* Qui c'è contraddizione evidente. Vedi più sotto il paragone di questa osservazione con le analoghe di Oppolzer, di Rapatel, e di Pope Hennessy, secondo le quali la grossezza del detto contorno non ha potuto superare 1″.

quasi comparabile a quello del Sole. I signori Olry e Bordes fecero disegni del fenomeno, dai quali sembra che i pennacchi sporgenti dalla corona corrispondano, nella loro posizione, alle protuberanze. Dall'alto della vicina montagna di Kaw-Luang il sig. Pierre vide un po' prima della totalità e durante la medesima, undici volte nella direzione dal nord-est all'est sette zone distinte e fisse, perpendicolari all'orizzonte, le quali si stendevano sul mare e sul cielo e passavano successivamente dal rosso ordinario al violetto purpureo. Sul vascello *Sarthe* che stazionava nelle vicinanze furono vedute passare alcune ondulazioni. È noto che questo fenomeno di ondulazioni chiare e scure fu osservato anche in altri eclissi totali. *Il risultato delle osservazioni polariscopiche, confidate ai signori Letourneur e Behic, fu negativo.* Dovremo dunque concludere che la luce della corona non era polarizzata?

Rayet, nel rapporto speciale da lui presentato all'Accademia delle scienze, narra, che avendo studiato collo spettroscopio la luce delle due estremità acute della falce luminosa solare poco prima dell'oscurazione totale, niente vi trovò, che differisse dallo spettro ordinario; con che venne a confermare i risultati ottenuti l'anno precedente a Trani dal sig. Janssen in occasione dell'eclisse annulare avvenuto il 6 marzo 1867. Quanto allo spettro delle protuberanze, egli vi contò *nove* righe, in alcune delle quali *credette* riconoscere le B, D, E, *b*, F, G dello spettro ordinario. Fra queste linee le tre più luminose (che Rayet identifica con D, E, F) si mostravano più lunghe delle altre, ma la parte che costituiva il prolungamento era meno intensa: da che Rayet conclude, che quanto noi vediamo delle protuberanze ne sia solamente la parte più densa, e più luminosa.

Abbandonate le coste dell'Asia, l'ombra si mosse verso le coste dell'isola di Borneo, dove presso Barram-Point (circa 50 miglia a libeccio della città di Brui) aspettava

i fenomeni dell'eclisse S. E. J. Pope Hennessy, governatore di Labuan, accompagnato dal sig. Reed, capitano dei bersaglieri inglesi, e da altre persone. Sebbene fatte a semplice vista o con telescopi mediocri le osservazioni di Barram-Point non sono meno interessanti che quelle di altre stazioni, dove, vuoi per l'inclemenza del tempo, vuoi per la maggior cura impiegata alle misure e alle osservazioni telescopiche, spettrali e polariscopiche, non è stato possibile attendere ai fenomeni generali dell'eclisse con tutto l'agio che ebbe il sig. Pope Hennessy. Ecco una parte della sua relazione.

« A questo punto (pochi minuti prima della totalità) il mare divenne più scuro, ed una zona verde ben definita fu vista distintamente intorno intorno sull'orizzonte. La temperatura si era abbassata, ed il vento era diventato molto più fresco. L'oscurità si avvicinava a gran passi. Si provava la sensazione che accompagna lo scoppio di un temporale, e tuttavia si rimaneva stupiti alzando gli occhi, e vedendo il cielo libero da nubi. Gli uccelli, dopo aver volato molto basso, finirono per scomparire..... Il mare continuò ad oscurarsi, ed immediatamente prima della totalità l'orizzonte non era più discernibile.

« La linea di cumuli rotondeggianti che si appoggiava all'orizzonte mutò di colore, e di aspetto con grande rapidità. All'entrar della fase oscura, essi diventarono di color purpureo scuro, apparivano più densi, e con bene definito profilo: in quel momento presentavano l'apparenza delle nubi che radono l'orizzonte dopo il tramonto. Sembrava, che il sole fosse pur allora tramontato nelle direzioni dei quattro venti. Il cielo era di un azzurro plumbeo molto carico, gli alberi sembravan quasi completamente neri; la faccia degli osservatori era oscura, ma nulla presentava di pallido o di non naturale. Il momento della massima oscurità sembrò esser quello che immediatamente precedette la totale oscurazione, e per alcuni secondi nulla si poteva vedere, fuorchè gli oggetti collocati nella massima vicinanza degli osservatori.

« Ad un tratto apparve un cerchio luminoso intorno alla luna. Esso era composto di una moltitudine di raggi, affatto irregolari in lunghezza ed in direzione; nelle parti più alte e più basse del lembo lunare si allungavano in pennacchi ad una distanza più che doppia del diametro solare. Altri pennacchi ap-

parvero spuntar fuori obliquamente inclinati da una parte, ma neppure in questo vi era alcun ordine, perchè altri pennacchi affatto vicini ai precedenti sembravano pendere dalla parte opposta. Avendo parlato di questo al luogotenente Ray, egli mi rispose: « anch' io li vedo, e sembrano code di cavalli »: e certamente la loro apparenza era quella di capellature luminose in completo disordine...... Non mi constò che quei pennacchi si movessero durante la osservazione.

« Nel minuto secondo, in cui accadde la disparizione del sole, il lembo della falce luminosa si divise in un gran numero di punti lucenti; la scomparsa di questi fu il segnale dell'apparizione dei pennacchi sopra descritti, e delle protuberanze rosate. La prima di queste [1] era lunga circa un sesto del diametro solare, e la sua larghezza era forse un quarto della lunghezza. Apparve tutta d'un colpo, come se fosse stato rimosso un velo che la coprisse: e si presentava come un' immensa torre di nuvole colorate in roseo. Il colore era bellissimo, più bello che ogni altro color roseo da me veduto: non saprei indicare alcun oggetto, di cui il colore si potesse comparare a quello. Sebbene non vi sia altro modo d'indicar con parole questa tinta, che col chiamarla rosea: tuttavia essa era differente da tutti i colori fin allora da me veduti. Questa protuberanza era a destra nel lembo superiore, e fu visibile per sei minuti.

« Cinque secondi dopo apparve un'altra protuberanza molto più larga ma di altezza assai minore; essa era nella parte sinistra del lembo superiore. Sembrava composta di due protuberanze insieme riunite. Il colore e l'aspetto era simile a quello della protuberanza più lunga. Essa si andò progressivamente nascondendo dietro la Luna, a misura che questa avanzava nel corso, ed in tre minuti era intieramente occultata. Pochi secondi dopo la disparizione apparve sul lembo inferiore destro una terza protuberanza, la quale emerse progressivamente dalla Luna a misura che l' eclisse procedeva innanzi. Anch' essa era doppia: la grandezza e la forma rassomigliava molto a quella della seconda protuberanza: essa era assai più larga che alta. Ma il suo colore era diverso. Il termine sinistro era di splendido azzurro, come brillante zaffiro, che ripercuota intensa luce: il mezzo era del così detto color rosato, e il termine destro era di una tinta vermiglia scintillante. Questa bella protuberanza andò crescendo ed avanzando col Sole, e parve progressivamente al-

[1] È la protuberanza in forma di dito incurvato, che fu veduta su tutta intiera la linea dell' eclisse da Aden fino a Celebes.

largare la sua base verso sinistra, finchè terminò coll'estendersi sovra un intero quadrante del circolo lunare, dando origine ad una lunga catena di masse colorate. A questo momento la tinta azzurra scomparve. In circa dodici secondi tutto questo si eclissò allo spuntare di un lembo irregolare di brillante luce bianca, e dopo un altro secondo ricompariva il Sole propriamente detto. Intanto la lunga protuberanza del lembo destro superiore rimaneva visibile, nè scomparve che due secondi dopo la formazione della lunga catena di masse colorate nella parte opposta del disco lunare. Questa lunga protuberanza era visibile all'occhio nudo, ma il suo colore non poteva esser scoperto che col telescopio. All'occhio nudo rassomigliava semplicemente una piccola torre di luce bianca appoggiata sul lembo nero della Luna. La protuberanza più bassa appariva all'occhio nudo come una tacca luminosa nell'orlo della Luna; come una incavazione, anzi che come una protuberanza. La forma della protuberanza lunga era come un corno di caprone.

« Sebbene l'oscurità non fosse certamente tale, quale me l'aspettava, non mi riuscì di notare le protuberanze sul mio libro senza l'aiuto di una lanterna. Gli osservatori che cercarono le stelle visibili durante la totalità, poterono contarne nove discernibili ad occhio nudo. »

La luna, procedendo innanzi, avviluppò quindi nella sua ombra la parte settentrionale dell'isola di Celebes; nè qui l'eclisse passò senza spettatori intelligenti. Per ordine del capitano generale delle Filippine alcuni gesuiti, professori nel Liceo di Manilla, eransi appostati sopra l'isoletta di Mantawaloc-Kekee [1] situata all'ingresso del golfo di Tomini, che è il maggiore dei grandi seni formati da Celebes. Eran questi i RR. PP. Federico Faura, Giovanni Ricart e Giacomo Nonell. Le loro osservazioni riguardano specialmente i fenomeni della corona e delle protuberanze, e si accordano molto bene con quelle del signor Pope Hennessy; hanno però il vantaggio di andar accompagnate da esatte misure e da buoni disegni. Rimarchevole in questi è la perfetta coincidenza dei luo-

[1] Latitudine australe 0° 83', longitudine orientale da Greenwich 123° 7'.

ghi delle protuberanze, con quello dei lunghi pennacchi luminosi proiettati in fuori dalla corona.

« Il colore con che si mostrava (la corona) è impossibile ad essere ritratto anche da un buon pittore. Tutti gli osservatori si accordano in dire, che il suo colore era somigliante a quello della madreperla, ovvero dell'argento appannato: ma di un lucido assai più intenso e vistoso. La corona avea tre parti principali: la prima era formata da una luce bianca, intensa e regolare, che si spiccava dal lembo del disco lunare: la seconda si basava sulla prima, diminuendo gradatamente in intensità, ma la sua forma era sufficientemente regolare, benchè meno intensa. Finalmente la terza consisteva in un numero stragrande di raggi più o meno intensi, ma molto irregolari, alcuni dei quali erano tanto prolungati, che superavano di molto il doppio del diametro lunare. Fu osservato come un fenomeno straordinario, che questi raggi da un momento all'altro cangiavano un poco d'aspetto. Attrasse la nostra attenzione una linea alquanto più lucida, e quasi tangente al disco lunare, che videsi traversare obliquamente il fascio inferiore dei detti raggi: questa linea apparve cinque minuti dopo cominciata l'eclisse totale e durò fissa sino alla fine.... »

Fra le protuberanze osservate in questa stazione si trovano tutte quelle che furon vedute dal Pepe Hennessy e dagli altri osservatori: ma di più ne furon notate due, che parevano nuvole sospese e distaccate dal lembo lunare. Di una fra queste viene riferito, che essa era di colore meno vivo e meno uniforme che le altre, perchè vi si osservavano tratti alquanto più oscuri, come si vede in una massa di cumuli accavalcati nell'aria.

« Tutti gli osservatori sono concordi in dire, che l'aspetto generale delle protuberanze tanto pel colore quanto per la forma si rassomigliava a quello di una nuvola tutta penetrata ed investita dalla luce solare, come siamo soliti di vederne in queste regioni intertropicali al tramonto del Sole. Invece il P. Ricart asserisce, che le tre protuberanze principali, specialmente pel limite ben marcato e deciso che presentavano alla vista, avevano l'aspetto come di una cristallizzazione granulosa di sale, del colore scarlatto o rossastro, e penetrata da viva luce. Delle così dette *fiamme* come le hanno trovate in altre osservazioni,

non si è veduto nulla, per quanto almeno possiamo giudicare dall'impressione che il fenomeno ha lasciato a noi. Col P. Ricart conviene anche in molti punti il P. Nonell nella sua memoria, quando parla della protuberanza più lunga e vistosa; egli la rassomiglia ad una vera *stalattite* di color roseo, per entro alla quale si rifletteva una viva luce del medesimo colore, che la rendeva visibile.

« La luce non parve diminuire fino a che non fu eclissata la metà del disco solare: ma da questo punto in poi incominciò a diminuire tanto sensibilmente, che a tre quarti di Sole eclissato si vedeva Venere assai distinta. L'aspetto della natura andò quindi addivenendo sempre più oscuro e spaventevole: pochi momenti prima che si occultasse l'ultimo raggio di Sole la faccia degli spettatori pareva quella di un malato rischiarato al lume della Luna. Le stelle che si poterono ben distinguere furono i due gemelli, la Spica, Regolo, che si potè vedere anche dentro i raggi della corona, e α del Centauro che incominciava allora ad elevarsi nell'orizzonte..... L'oscurità che regnava per quanto durò l'eclisse totale era tale, che se non eravamo provveduti di un lume, non avremmo potuto leggere nessuno strumento: però si sarebbe potuto leggere un libro a caratteri abbastanza chiari. Il primo raggio di luce che tornò a splendere eccitò un vero entusiasmo in tutti gli osservatori: e il grido di *luce elettrica* uscì spontaneamente dalla bocca di molti. E veramente la impressione fu quella, che produce un regolatore elettrico che sfavilla in mezzo all'oscurità di una notte tenebrosa. Questo brillare della luce unito al canto del gallo, e all'abbaiare del cane dopo tanto silenzio e quiete sepolcrale della natura, produsse in tutti un vero sentimento di allegrezza e quasi di nuova vita. Gli effetti che l'eclisse totale produsse sugli animali furono che i galli e le galline si acconciarono fuori dell'ora consueta a dormire mettendo la testa sotto le ali, il bue incominciò a muggire, dei Cinesi, come per fuggire quel disastro, si misero nelle barchette. Una moltitudine di colombi selvatici fu veduta gettarsi impaurita sopra gli alberi, come fosse inseguita dal nibbio. Finalmente una bella pianta di *mimosa* chiuse tutte le sue foglie e così rimase fino a sera. »

Fu fatta altresì l'osservazione delle ombre serpeggianti vedute in Ispagna nel 1860 e altrove. Sopra una carta bianca distesa in terra si videro trascorrere da levante a ponente infinite linee serpeggianti, alternativamente ombreggiate e luminose.

Gli Olandesi, i quali dominano nei mari delle Molucche, attesero pure ad osservare l'eclisse; sul medesimo scoglio ove avevano stazione i Padri di Manilla, osservava ancora il prof. Oudemans venuto da Giava. A Gorontalo (sul continente di Celebes) era in osservazione un vascello olandese, ed ufficiali olandesi stavano appostati in Amboina. Ci fanno sapere i Padri sopra menzionati, che in queste stazioni l'aspetto della corona fu diverso da quello che si osservò a Mantawaloc-Kekee. Delle osservazioni olandesi finora altro non sappiamo.

Sulle piagge inospitali della Nuova Guinea, e fra i gorghi pericolosi del Mare di corallo probabilmente l'eclisse non fu occasione di indagini scientifiche. Nella Nuova Olanda l'oscurazione fu solamente parziale; notevole tuttavia è una osservazione fatta dal sig. Tebbutt all'Osservatorio di Windsor nella Nuova-Galles del Sud. Allorquando i due astri avvicinarono i lembi per formare il primo contatto, e circa mezzo minuto prima del contatto medesimo una striscia oscura fu veduta circondare il lembo del Sole per lo spazio di alcuni gradi precisamente nel luogo dove il contatto dovea farsi. Questo fenomeno durò soltanto per alcuni secondi, e svanì; ma ricomparve per un momento prima che succedesse il contatto. L'oscurità sembrava occupare lo stretto spazio fra la Luna ed il Sole, e non si estendeva sul disco di questo. È probabile che ciò sia dovuto ad un giuoco di diffrazione.

Tale è in breve la storia delle osservazioni fatte intorno a questa eclisse, che sarà una delle più memorabili del presente secolo. Giova ora riassumere in brevi termini i risultati che ne furono dedotti ad incremento della scienza.

I. In questa occasione, come già altre volte, il cominciare della totalità fu segnato dal dividersi la filiforme falce solare in parti staccate, formanti per un istante una specce di ghirlanda luminosa, cui si è dato il nome di

ghirlanda di Baily (Baily's beads), dal nome di chi primo ne fece nota. Tanto almeno risulta dalle concordi deposizioni di Oppolzer e di Pope Hennessy. Stéphan invece pretende che niente di simile sia stato veduto. Questo è del resto un fenomeno poco importante, come quello che ha sua origine semplicemente dalle scabrosità della superfice lunare, che producono irregolarità nel suo profilo.

II. È stata accertata l'esistenza, a contatto colla fotosfera del Sole, di uno strato di materia luminosa, il cui splendore è tale, che nell'osservazione dei contatti alcuno ha potuto scambiarlo colla fotosfera stessa. Esso impiegò, ad emergere dal disco lunare, un tempo assai breve, che fu stimato di due secondi da Oppolzer e da Rapatel, di un secondo o poco più da Pope Hennessy, di alcuni secondi dal Tisserand. Noi possiamo concludere da questo, che l'altezza di questo infimo fra gli inviluppi solari probabilmente non arriva ad 1″ o alla nona parte di un raggio terrestre. Egli è vero, che il relatore della spedizione Stéphan, dopo riferita l'osservazione del Tisserand, contraddice a sè medesimo e a tutti gli altri, stimando che l'altezza di quello strato luminoso fosse di 15″; ma non è questa la sola contraddizione che si trovi nella relazione accennata. Il colore dell'inviluppo in questione fu bianco brillante secondo Pope Hennessy, bianco vivo tinto in azzurro secondo Oppolzer, violaceo secondo Rapatel. La natura della sua luce non fu esaminata, ma da alcune frasi del Janssen, secondo il quale lo spettro solare ordinario al presentarsi della totalità si mutò senz'altra transizione in quello delle protuberanze, sembra si possa concludere che lo spettro di quell'inviluppo luminoso non fosse molto dissimile da quello del Sole, sebbene la varietà di colore possa far sospettare una diversità. Nel medesimo senso si può interpretare l'osservazione fatta dal Rayet, che lo spettro delle estremità della falce so-

lare era simile allo spettro ordinario, per quanto sottili fossero le dette estremità.

III. L'identità quasi completa delle protuberanze osservate nelle varie stazioni per un intervallo di quasi tre ore mostra che queste formazioni non sono transitorie, ma persistono per un certo tempo; sebbene d'altra parte il Janssen abbia in esse constatato mutazioni considerabili da un giorno all'altro. Le misure dei vari osservatori e più le fotografie hanno confermato quello che del resto già era stato posto fuori di dubbio nel 1860, che le protuberanze appartengono al Sole e formano parte degli inviluppi di questo.

IV. Similmente è stato accertato, che le protuberanze non sono già formazioni isolate sulla superfice solare, ma bensì esagerazioni locali di un fenomeno molto più generale, che secondo le ultime osservazioni di Lockyer e del P. Secchi si estende forse a tutta intiera la superfice del sole. Su questa superfice, ed all'infuori dello strato luminoso di cui al N. II, si trova un inviluppo rosso superiormente terminato in modo molto irregolare e che qua e là spinge in alto una parte della sua materia sopra tratti più o meno estesi a formare le protuberanze. Una parte di questo strato fu veduto dopo il secondo contatto dagli osservatori di Aden; un'altra parte da Pope Hennessy e dai Gesuiti di Manilla; e finalmente a Vijayapura il capitano Haig ne fece l'osservazione spettroscopica, la quale gli diede uno spettro di linee luminose parzialmente diverso da quello delle protuberanze da lui esaminate col medesimo mezzo. Di questo inviluppo irregolare già avea constatato il P. Secchi l'esistenza sull'orlo delle macchie; chè altro non sono i *veli rosati*, di cui si parla nell'ANNUARIO 1866, pag. 71. La trasformazione delle granulazioni fotosferiche in simili veli, della quale è questione nel luogo citato, offre una nuova e singolare relazione fra la materia dello strato rosso e quella della

fotosfera. Ma ancora è incerto, se lo strato rosso tenga contatto diretto colla fotosfera, o ne sia impedito dallo strato più interno descritto al N. II, o se l'uno sia penetrato dall'altro, o se l'uno sia una trasformazione dell'altro.

V. I contorni delle protuberanze si trovano generalmente descritti come assai precisi; un osservatore le comparò al fumo di una cannonata illuminato dal Sole. Alcuno dei compagni del capitano Haig pretese invece di riconoscere una forma di fiamme e di distinguere le lingue infuocate; ciò tuttavia con cannochiali di piccola forza (45 e 50 millimetri d'obiettivo). Protuberanze isolate e sospese furono osservate dai Gesuiti di Manilla. L'intensità della loro luce fu grande, e grande altresì il loro potere chimico sulle lastre fotografiche. Parecchi osservatori continuarono a vederle anche qualche tempo dopo finita la fase totale.

VI. L'altezza della massima protuberanza fu giudicata di circa un ottavo del diametro solare, e tutte le misure e le indicazioni oscillano entro stretti limiti intorno a questa quantità. Ciò equivale a dire che questa protuberanza si elevava come una torre obliqua all'altezza di circa 14 diametri della terra (quasi 100 mila miglia). Il diametro della medesima fu stimato essere un quarto della lunghezza, e quindi ancora di 25 mila miglia. L'obliquità della sua direzione, e più ancora l'esistenza di protuberanze isolate dalla base comune lascia congetturare, che esse non siano abbandonate al proprio peso, ma vengano intorno sostenute da un'atmosfera solare soprastante allo strato rosso. L'altezza generale dello strato rosso è molto minore di quella a cui posson giungere le protuberanze da esso formate; secondo le osservazioni di Oppolzer, di Secchi e di Lockyer non differisce molto da un semidiametro della terra.

VII. Il colore delle protuberanze fu da alcuni stimato

bianco ad occhio nudo (Tennant, Hennessy): ma nel telescopio fu da tutti riconosciuto per una specie di rosso, definito variamente da vari osservatori. L'intensità di questo colore non fu stimata uguale in tutti i luoghi di una stessa protuberanza. Importante ed unica è l'osservazione di Pope Hennessy che notò varie gradazioni di rosso, ed un tratto di colore azzurro. Questa varietà di colori si collega coll'osservazione di Haig, che trovò differenze fra lo spettro di una protuberanza, e quello dello strato rosso base della medesima.

VIII. La struttura delle protuberanze non fu omogenea in tutta la loro estensione, sebbene gli osservatori poco s'accordino nel definire le diversità. Una di esse era screziata di macchie (Oppolzer). Tennant vi ha trovato apparenze di linee spirali. Il P. Ricart le ha assomigliate ad una cristallizzazione granulosa di sale penetrata da viva luce. Il P. Nonell ha comparato la maggiore delle protuberanze ad una stalattite di color rosa, illuminata nel suo interno. Lefaucheur assomigliò una di esse ad una fiamma avvivata da una corrente d'aria, un'altra invece ad una massa di montagne nevose illuminate dal Sole al tramonto. L'intensità della luce non era eguale per tutto, ed Oppolzer osservò, che quando nubi passavan loro davanti, le velavano solo in parte, lasciando vedere le porzioni più intensamente splendenti isolate dal resto. Del resto la materia rossa di cui le protuberanze sono composte, sembra espandersi anche al di là dei limiti di queste, conservando una minor densità, per la quale non diventa visibile in mezzo alla luce della corona. Ciò è provato da una osservazione di Oppolzer, il quale vide un'apparenza di luce rossa là dove le protuberanze erano state occultate dalla Luna, ed ancor più dal prolungamento debole, che mostrarono a Rayet le linee principali dello spettro delle protuberanze; prolungamento il quale corrispondeva ad uno spazio fuori delle medesime, e mo-

strò che anche in questo spazio esisteva materia rossa, sebbene troppo rara per esser veduta con visione ordinaria.

IX. Tutti gli osservatori, che esaminarono lo spettro delle protuberanze si accordano nel dire che esso era composto di un piccol numero di linee luminose; ciò che conduce irrevocabilmente alla conclusione, essere le protuberanze nient'altro che immense masse di gaz in istato d'ignizione. Ma l'accordo cessa, quando si paragonano fra di loro il numero e la posizione delle righe luminose. Herschel a Samkhandi vide 3 righe, una rossa, che stimò compresa fra B e C di Fraunhofer; una aranciata, che si convinse esser identica con D; una azzurra, che trovò prossima a F. Quasi nel medesimo tempo il capitano Haig dalla vicina stazione di Vijayapura osservava nello spettro delle protuberanze due righe, una rossa, l'altra gialla d'oro; nello spettro dello strato rosso due altre, una verde, l'altra azzurra. Queste differenze annunziano la varietà di composizione delle varie parti che costituiscono lo strato rosso e le sue escrescenze. Il maggior Tennant vide cinque linee, tre delle quali gli parvero potersi identificare con C, D, *b*; la quarta stimò esser vicina a F ed una quinta nei dintorni di G. Janssen col nuovo metodo d'osservazione inventato da lui e da Lockyer constatò colla massima certezza, che lo spettro delle protuberanze da lui esaminate comprendeva le due linee C e F, appartenenti all'idrogeno; ma le osservazioni posteriori gli mostrarono una somma variabilità nella distribuzione delle linee spettrali di queste formazioni. Lo spettro della grande protuberanza osservato da Rayet ha dato nove righe, fra le quali si trovano le dette C e F.

X. Tutte le incertezze che lasciano in questa materia le osservazioni dell'eclisse, delle quali la maggior parte fu fatta con molta fretta o in circostanze non favorevoli, o con strumenti non sufficientemente adatti, saranno tolte

dall'applicazione del nuovo metodo di Janssen e di Lockyer, il quale permette di osservare lo spettro delle protuberanze in pieno Sole, ed anzi di paragonare questo spettro collo spettro solare nel medesimo campo. Questa memorabile scoperta, la quale apre nuove vie all'esplorazione dei fenomeni solari, non appartiene propriamente ai frutti che portò l'eclisse totale; perchè essa non fu fatta dal Janssen che il domane dell'eclisse; quanto al sig. Lockyer, già la stava tentando da due anni in Inghilterra, e riuscì ad ottenerla indipendentemente dall'eclisse, che egli non andò a vedere. Per comprendere questo nuovo procedimento, basterà osservare, che una luce producente uno spettro continuo va dispersa su tutta l'estensione del medesimo, cioè sopra uno spazio di certa larghezza e di certa lunghezza. Al contrario una luce producente nello spettro una o poche linee luminose va dispersa sopra uno spazio che ha certa lunghezza, ma è senza larghezza, od ha per lo meno una larghezza piccolissima. Si comprende fafacilmente, come possa diventar sensibile una luce concentrata su poche linee luminose, e tuttavia non esser apprezzabile un'altra luce di eguale intensità, ma dispersa sopra uno spettro continuo. Ora egli accade appunto, che la luce delle protuberanze è impotente a rendersi visibile coi mezzi ordinari a traverso dell'atmosfera nostra, che è così fortemente illuminata dal Sole; ma applicando lo spettroscopio, la luce atmosferica va dispersa dai prismi, mentre la luce delle protuberanze si concentra in alcune righe. Ciò basta a modificare il rapporto delle intensità luminose con cui l'uno e l'altro degli spettri si presentano all'occhio, e le protuberanze mostran le loro righe luminose, anche quando nello stesso campo si trovi lo spettro diretto del Sole. In questo modo Janssen e dopo di lui il P. Secchi riconobbero che non solo le linee principali vedute da quasi tutti gli osservatori, ma anche molte fra quelle osservate dal Rayet appartengono all'i-

drogeno; il quale per conseguenza diventa uno dei principali elementi ond' è formato lo strato rosso colle sue prominenze. Il P. Secchi ha ancora riconosciuto, che nello spettro delle protuberanze esistono linee non appartenenti all'idrogene, una vicina a B, che fu pure veduta dal Rayet, ed un'altra prossima a D, che probabilmente fu una delle osservate dal luogotenente Herschel. Osservò ancora il Secchi un fenomeno, che sarebbe nuovo in questa materia, cioè una protuberanza di splendore intermittente, la quale riluceva ad intervalli di alcuni secondi, dopo di che spariva e tornava a ricomparire come prima.

XI. La lunghezza delle righe luminose dello spettro indica qual è la larghezza della protuberanza secondo quella linea, che coincide colla fessura dello spettroscopio. È quindi manifesto, che dando allo spettroscopio varie posizioni successive si potrà anche rilevare la forma della protuberanza, e fare il disegno del suo profilo: di questo lavoro han già dato esempio Janssen e Lockyer.

XII. Si è trovato altresì, che spesso le linee luminose delle protuberanze penetrano dentro alle linee scure corrispondenti dello spettro solare, obliterandole qualche volta. Questa circostanza da un lato è utilissima per giudicare l'identità delle righe corrispondenti nei due spettri; dall' altro dimostra, che la materia rossa non è limitata al profilo del Sole, ma si estende anche sulla parte anteriore del globo solare.

XIII. La questione, già da lungo tempo agitata, della relazione fra le protuberanze e le macchie solari, sembra che debba ricevere un principio di soluzione dagli studi che si faranno su questa eclisse. Jansen annunzia di aver trovato che una tal relazione veramente esiste; d' altra parte il prof. Spörer della spedizione prussiana dichiara di aver trovato, che le protuberanze precedono i gruppi di macchie sul loro parallelo. Sarà facile, col metodo di Jansen e di Lockyer, venir in chiaro su questo punto.

XIV. Per quanto riguarda la corona, l'eclisse del 1868 non aggiunge gran cosa alle nostre cognizioni anteriori. I Prussiani a Mulwar hanno notato la sua apparenza di un anello bianchissimo d'indescrivibile splendore; ad Herschel in Samkhandi parve che la sua luce scintillasse. I Gesuiti di Manilla dicono che il suo colore era quello della madreperla o dell'argento appannato, ma di un lucido assai più intenso. È probabile che questa non sia un'apparenza ottica, ma bensì un vero strato di materia rara fortemente illuminata da Sole; e ad essa spetterebbe a quanto sembra, l'ufficio di sostenere le protuberanze, quando hanno la forma di nubi isolate. Nè sarebbe assurdo il supporre, che il primo inviluppo, di cui si è detto al N. II, sia semplicemente la parte più densa della corona, e che lo strato roseo colle protuberanze nuoti intieramente in essa.

XV. A quest'idea viene in appoggio il risultato delle osservazioni polariscopiche fatte sulla corona. Herschel, nel riferire le osservazioni fatte a tale scopo dal suo compagno Campbell in Samkhandi, dice « che esse non lasciano la minima traccia di dubbio sulla polarizzazione della corona in piani passanti pel centro del Sole. » Quella è dunque luce riflessa, almeno in massima parte. Il capitano Branfill della spedizione inglese di Gantur narra « che la luce della corona era dovunque fortemente polarizzata in piani passanti pel centro del Sole. » Di fronte ad affermazioni così concordi e così categoriche non possiamo dare alcun peso alla vaga espressione degli astronomi francesi della spedizione Stéphan, secondo cui « il risultato delle osservazioni polariscopiche (su che?) sarebbe stato intieramente negativo. »

XVI. Lo spettro della corona fu sì debole, che Janssen e Rayet dichiarando non averlo veduto, Herschel di non averne avvertito la presenza. Ciò forse proviene dalla troppo angusta fessura degli spettroscopi impiegati. Haig

a Vijayapura trovò « che lo spettro della corona era debole; » e Tennant a Gantur « che la corona dava uno spettro continuo; » ciò che fu pure veduto da Rziha in Aden. Era dunque un semplice spettro di luce solare riflessa. Rziha dice, è vero, che al cominciar della totalità disparvero le righe di Fraunhofer e si mostrò uno spettro debole continuo; ma non sembra che questa continuità debba interpretarsi come assenza di righe oscure. Tale assenza può, in uno spettro debole, esser soltanto apparente, e non significare una vera obliterazione delle righe di Fraunhofer. Attenderemo tuttavia, per giudicare di questo, informazioni più esatte.

XVII. Furono osservati i soliti pennacchi nella corona e fuori di essa; questa volta apparvero però meno singolari e meno irregolari che in altre occasioni. Stéphan riferisce che la posizione dei medesimi corrispondeva a quella delle protuberanze, il che viene esattamente confermato dai disegni dei PP. di Manilla. Pare dunque che l'una apparizione sia connessa in qualche modo coll'altra; ed allora è difficile dare dei pennacchi una spiegazione puramente ottica. Le singolari curvature che essi hanno offerto in altre eclissi, le obliquità delle loro direzioni sono fenomeni certamente assai enigmatici, ma più facili forse a spiegare fisicamente che otticamente. Il sig. Faye ha emesso l'opinione, recentemente riprodotta dal P. Secchi, che essi possano derivare da correnti di materia meteorica, fortemente illuminata ed anche fatta incandescente, le quali si troverebbero prossime al loro perielio, od anche starebbero per cader nel Sole. Ed in questa supposizione nulla certo troviamo d'impossibile. Hennessy ed i Padri di Manilla si accordano nel dire, che questi pennacchi superavano in lunghezza il doppio del diametro lunare. Ma mentre Hennessy dichiara che essi erano assolutamente immobili, i Padri credono di avervi trovato qualche lieve variabilità da un momento all'altro. Osser-

viamo tuttavia, che Hennessy godeva di un cielo perfettamente puro, mentre a Mantawaloc-Kekee vapori andavano condensandosi e velando il cielo da tutte le parti. Sarebbe molto importante il paragone della figura dei pennacchi osservati in più stazioni diverse: paragone che per mancanza di documenti ora non siamo qui in grado di fare.

Tralasciamo qui di raccogliere le osservazioni relative agli effetti dell'oscurazione totale sull'aspetto del paesaggio e sulla natura animata; son questi argomenti, che non hanno relazione coll'Astronomia, e possono del resto trovarsi in tutte le narrazioni di eclissi totali, cominciando da quella del 3 giugno 1239, di cui Fra Ristoro d'Arezzo nel suo libro *Della composizione del Mondo* ci lasciò una descrizione per i tempi assai buona [1]. Fu altresì in questa eclisse, che si notarono per la prima volta la corona e le protuberanze. [2]

[1] « E stando noi nella città d'Arezzo, nella quale noi fummo nato, nella quale noi facemmo questo libro, nel convento nostro, la qual cittade è posta verso la fine del quinto climate, e la sua latitudine dell'equatore del die 42 gradi e un quarto, e la sua longitudine da occidente è 32 e terzo, uno venardì, nella sesta ora del die, stando il sole 20 gradi in gemini, stando il tempo sereno e chiaro, incominciò l'aire a ingiallare, e vedemmo coprire a passo a passo, e scurare tutto il corpo del sole, e fecesi notte; e vedemmo Mercurio presso al sole; e vedeansi tutte le stelle le quali erano sopra quello orizonte; e li animali spaventarono tutti, e li uccelli; e le bestie salvatiche si poteano prendere agevolmente; e tali furo, che presero degli uccelli, e delli animali, a cagione che erano ismarriti: e vedemmo stare il sole tutto coperto per spazio, che l'uomo potesse bene andare 250 passi; e l'aria e la terra si cominciò a raffreddare: e cominciossi a coprire e discoprire *(il sole)* da lato d'occidente. » RISTORO D'AREZZO, *La composizione del mondo* pubblicata da E. Narducci per cura del principe Boncompagni, Roma 1859: ripubblicata a Milano da Daelli nella *Biblioteca Rara*, con prefazione di E. Camerini. Quest'opera fu incominciata l'anno 1270 e terminata nel 1282, o prima del 1282. Il passo qui citato trovasi al cap. XV del primo libro.

[2] « Anno 1239 die Veneris intrante Junio post horam nonæ obtenebratus est Sol et factus est niger totus: et stetit sic quasi per spatium horæ, et sidus erat ante eum: et fere omnes stellæ videbantur

XIII.

Altre eclissi totali.

Ogni eclisse totale di Sole diligentemente osservata può offrire, come si è potuto vedere, occasione di nuovi incrementi all'Astronomia, e specialmente a quella parte che riguarda la costituzione fisica del Sole e delle stelle fisse. Negli anni prossimi avranno luogo alcuni di questi fenomeni, i quali potranno essere studiati con una certa comodità, sebbene non siano di così lunga durata come quello di cui testè abbiamo dato notizia.

Un' eclisse totale si osserverà il 7 agosto 1869 sopra una parte dell'Asia e dell'America settentrionale. Il Sole si leverà eclissato totalmente in quella parte della Siberia orientale, dove dal confluire dell'Argun e della Schilka si forma l'Amur; indi la zona di totalità passa sopra Ochotsk, e traversato il mare di Behring s'interna nella già America russa e nell' America inglese: dirigendosi poi sugli Stati Uniti, attraversa in tutto od in parte gli Stati di Nebraska, Jowa, Illinese, Indiana, Kentucky, Virginia, Tennessee, Carolina boreale. Quasi esattamente sulla linea centrale trovansi Springfield, Louisville e Francfort, nei quali luoghi la durata dell'oscurità totale sarà di circa 3 minuti. Il luogo, che vedrà tramontare il Sole total-

in aëre manifeste. Et hòc apparuit omnibus aperte, et quoddam foramen erat ignitum in circulo Solis ex parte inferiori *(una protuberanza rossa si proiettava sulla corona)*; et Luna erat ipsa die XXIX. Et nox facta est per totum orbem. Unde versus:

« Annis terdenis bis centum mille novenis
Junius intrabat: cujus lux tertia stabat:
Sol obscuratus fuit, Orbis obtenebratus,
In media luce cæpit fore Sol sine luce.
In hora totus fuit, mœror a Sole remotus,
Sub feria sexta sunt hæc miracula gesta »

V. *Annales Cæsenates*, in Murat. *Rer. Ital.* vol. XIV, p. 1097. Più di 30 relazioni su questa memorabile eclisse si trovano nella gran collezione di Muratori.

mente eclissato, trovasi nell'Atlantico circa 800 miglia a levante della Florida.

Molto più interessante per l'Europa sarà l'eclisse totale, che ne oscurerà i lembi meridionali nel giorno 22 dicembre 1870. Il Sole si leverà totalmente eclissato in un punto dell'Oceano Atlantico posto circa tre gradi a mezzodì del capo Farewell, che forma l'estrema punta australe della Groenlandia. Di qui la zona della totalità scenderà rapidamente tra mezzodì e levante; e lasciando Lisbona sui confini suoi settentrionali, passerà sopra Cadice, in cui l'eclisse sarà poco meno che centrale, e durerà due minuti. Saran pure totalmente oscurate Palos, Malaga, Xerez, Gibilterra, Trafalgar e Ceuta, mentre Tangeri si troverà sul limite meridionale della zona di totalità. Quindi l'ombra della Luna, radendo le rive del Marocco, entrerà in Algeria, coprendo centralmente Orano, ed eccentricamente Mostaganem e Mascara; correrà l'Atlante algerino ed i lembi settentrionali del Sahara per riuscire a Susa sul mare di Sicilia. Tunisi si troverà sul lembo settentrionale della zona d'oscurazione. Questa zona coprirà quindi tutta la Sicilia meridionale, e traversato il mar Jonio occuperà una parte dell'Epiro, la Tessaglia, il monte Athos, la Romelia: oscurando Adrianopoli, e lasciando fuori Costantinopoli andrà dritto a Sebastopoli: e per la Crimea Orientale, e il mare d'Azof arriverà a Taganrog ed a N. Tscherkask, nelle cui vicinanze il Sole tramonterà eclissato totalmente.

Attendendo il risultato dei calcoli esatti che il professore Donati ha promesso sulle circostanze della totalità nel tratto che occupa la Sicilia, diremo in grosso quali saranno queste circostanze, sicuri che alcuno dei lettori troverà interesse a conoscerle per tempo. Dalle foci del fiume Platani si conduca sulla carta di Sicilia una linea, che vada ad incontrare la riva del mar Jonio sulla costa orientale ad otto miglia da Taormina verso settentrione.

Questa linea dividerà l'isola in due parti quasi uguali, delle quali la più meridionale sarà spettatrice dell'intiera oscurità. Anche le falde meridionali dell' Aspromonte saranno avvolte nell'ombra. Conducendo poi un'altra linea parallela alla prima, la quale da Biscari passi ad uno o due miglia a mezzodì di Augusta, si troveranno lungh'essa i paesi che godranno dell'eclisse centrale. In questi luoghi la durata dell' oscurità sarà la massima che possa aver luogo nell' isola, cioè 1 minuto 50 secondi. Per i paesi circostanti la durata sarà tanto minore, quanto più si allontaneranno dalla linea ora detta. Così a Siracusa l'oscurità totale durerà 4 secondi meno che ad Augusta, a Catania 13 secondi meno; a Girgenti la totalità sarà ridotta a 70 secondi, a Caltanisetta ad un minuto, sull'Etna a 50 secondi circa. L'osservazione de-gli effetti dell'eclisse totale fatta sull' Etna dovrà offrire uno spettacolo grandioso, e per quanto io sappia, non mai contemplato finora da alcuno.

Sulla riva dell'estrema Calabria l'eclisse non sarà che di breve durata; Reggio e Gerace sono già fuori della zona di totalità. Il punto più favorevole per le osservazioni sarebbe qui nelle vicinanze del Capo Spartivento.

Per tutti i luoghi di Sicilia l'epoca della massima fase avrà luogo intorno a due ore pom. del tempo vero locale, in alcuni luoghi qualche minuto prima, in altri qualche minuto dopo.

Nella nostra fig. 12ª (tav. lit.) sono rappresentate le principali circostanze di questa eclisse, la quale è per l'Europa la più interessante fra tutte quelle che avranno luogo nei prossimi anni fino al 1887. La zona ombreggiata indica le regioni, nelle quali il sole sarà totalmente eclissato, almeno per alcuni momenti. Sopra la carta è indicata altresì la linea in cui l'eclisse sarà di 11 digiti, cioè di $^{11}/_{12}$ del diametro solare. Si vede che per Milano l'eclisse, sebbene soltanto parziale, sarà ancora di una

grandezza considerevole. Le linee segnate con numeri romani indicano le ore di tempo medio locale, in cui per i paesi da quelle percorsi avrà luogo la massima fase, cioè il mezzo della totalità, per i paesi della zona intieramente oscurata; e la minima luce residua per i paesi in cui l'eclisse è soltanto parziale.

XIII.

Passaggio di Mercurio sul Sole.

La mattina del 5 novembre 1868 ebbe luogo un passaggio di Mercurio sul disco solare, del quale però nell'Europa occidentale e settentrionale non fu veduta che la fine. Nell'Asia centrale, occidentale e meridionale, nell'Africa orientale ed australe, in tutto il mare delle Indie e nella parte occidentale della Nuova Olanda il fenomeno ha potuto essere osservato per intiero. Al contrario per la più gran parte dell'America il passaggio non fu osservabile in alcuna sua fase; il Brasile e l'Argentina poterono vederne la fine.

Questi passaggi sono come piccole eclissi, che rimangono inosservate allo spettatore ordinario per la piccolezza del corpo eclissante (Mercurio) in confronto del corpo eclissato (che è il Sole). Essi servono alla verificazione delle tavole astronomiche dei movimenti del pianeta; e quelle costruite da Leverrier ricevettero in questa occasione la più splendida testimonianza circa la loro esattezza. Si potrebbe altresì far uso dei passaggi di Mercurio per determinare la distanza della Terra dal Sole; ma siccome quelli di Venere riescono al medesimo scopo con precisione incomparabilmente superiore, così da questi si suol principalmente trarre partito.

I passaggi di Mercurio non sono così rari, come ha stampato nei giornali alcun ignorante di queste cose, al quale diremmo volentieri con Apelle, *Ne sutor ultra crepidam.* Prima che questo secolo vada al suo termine si

potrà ancora osservarne quattro, di cui scriviamo qui sotto le epoche e la durata.

Epoca.			Durata.			
1878	6	maggio	7	ore	46	min.
1881	8	novembre	5	»	18	»
1891	10	maggio	5	»	8	»
1894	10	novembre	5	»	15	»

Prima dell'anno 1900 avremo anche due passaggi di Venere, dei quali il primo accadrà nella mattina del 10 Dicembre 1874 e durerà 4 ore 9 minuti: l'altro accadrà il 6 dicembre 1882, e durerà 6 ore tre minuti. Il primo sarà totalmente invisibile nei nostri paesi; del secondo si potrà osservare il principio.

II. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

PEL PROF. DOTT. FRANCESCO DENZA

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

I.

Progressi della Meteorologia. Corrispondenza meteorologica.

È questa la quinta volta che ai lettori dell'ANNUARIO si parla di Meteorologia, dei suoi progressi, dei grandi vantaggi che da essa si possono attendere l'agricoltura, il commercio, la navigazione, la società. Sarebbe quindi omai tempo di dare contezza di qualche serio progresso fatto, di qualche insigne risultato ottenuto dalle innumerevoli osservazioni e dalle infinite ricerche che si sono eseguite finora a questo riguardo.

Ma, ahimè! anche per quest'anno non possiamo fare che promesse, e ripetere ancora una volta che, non ostante gli sforzi al tutto maravigliosi fatti negli ultimi anni pel progresso della Meteorologia, questa scienza rimane ancora nell'infanzia, e le leggi che regolano i movimenti generali dell'atmosfera non sono che appena abbozzate.

Numerose associazioni di dotti si sono formate, abili e perseveranti osservatori si son raccolti d'ogni parte, e lo stesso telegrafo non cessò di prestare tutti i giorni un potente appoggio per risolvere molte delle questioni che a così fatte leggi si riferiscono. I materiali per tal modo raccolti oltrepassano ogni estimazione. Nella maggior parte delle stazioni meteorologiche, che si vanno moltiplicando tutti i giorni di più, si osservano almeno tre o quattro volte al giorno i diversi elementi meteorologici, come il

barometro, il termometro, l'umidità, la pioggia, il cielo, la forza e la direzione del vento, ecc. In un gran numero delle medesime, come in Italia e soprattutto nelle scuole normali di Francia, codeste osservazioni si fanno sei, ed anche otto volte al giorno, ad ogni tre ore. In alcuni Osservatorî russi ed inglesi si facevano ogni ora; ed al presente negli Osservatorî bene stabiliti si registrano di continuo tutti i fenomeni meteorici con esatti apparati automatici. Molte di queste osservazioni poi tutti i mesi vengono pubblicate in bullettini, in fascicoli, in volumi, che inondano tutte le biblioteche del mondo erudito, come i romanzi le botteghe ed i banchi dei nostri librai.

Or non ostante tutto questo, ogni cosa è ancora incerta; e nessun meteorologo, che non voglia fare il saccente od il profeta, può predire con sicurezza *il tempo che farà domani*, e molto meno quello che farà di qui ad un mese o ad un anno.

Che cosa si dovrà dunque conchiudere da quanto abbiamo detto? Si dovranno riguardare siccome inutili e riprovevoli le assidue e coscienziose fatiche di tanti, i quali buona parte delle loro vita impiegano pel vantaggio della scienza, tanto più lodevoli, quanto meno veggono vicini gli immaturi frutti dei loro studi? No, per fermo. Sebbene nuova, sebbene incerta, la Meteorologia moderna ha già risolto dei problemi di una immensa utilità pratica, i quali fanno travedere la soluzione, forse non lontana, di altri più difficili e complicati.

I principî della circolazione generale dell'atmosfera nelle regioni dei tropici, costituiscono un fatto già da molto tempo acquistato dalla scienza. Un capitano inglese chiamato Hadley ne abbozzò la prima idea; in seguito un astronomo, Halley, la perfezionò in modo notevole; e nei nostri giorni un altro celebre astronomo e marinaio, il capitano Maury, ne ha grandemente estese le applicazioni. Ormai è messo fuori di dubbio che la grande circolazione aerea intertropicale,

conosciuta sotto il nome di *venti alisei*, sia soggetta ad una oscillazione in latitudine che dipende dal movimento in declinazione che ha il sole sulla sfera celeste; e che secondo la posizione in cui trovasi quest'astro sui deserti dell'Africa e dell'Asia, codesta circolazione generale viene deviata, e dà origine ai così detti venti periodici detti *monsoni*. Lo studio di quest'ultimo movimento, al dir del P. Secchi, è stata una delle più belle scoperte moderne; siccome quella che ha dato il mezzo di indicare il cammino da seguire nelle regioni prossime alla linea per evitare le calme tremende così disastrose per gli antichi naviganti. E le carte redatte dal Maury per mezzo delle indicazioni raccolte dai giornali di bordo (*log books*) di molte migliaia di navi, hanno mostrato la via più corta e più sicura per traversare l'ampia pianura dell'Oceano con un inestimabile vantaggio del commercio Americano. Resta ora a scoprire le leggi che moderano i movimenti dei mari più lontani dalle regioni equatoriali; ed è perciò che al presente si pensa da molti di fare con questo intendimento delle esplorazioni in quei pericolosi paraggi.

Però se codesti ed altri molti problemi riguardanti la Meteorologia generale, che interessa in particolar modo la navigazione ed il commercio, hanno potuto finora ricevere soddisfacente soluzione; non così può dirsi della Meteorologia speciale, che è quella che più importa alla maggior parte degli uomini e si riferisce ai bisogni più abituali della vita. La soluzione del problema che si propone questo secondo ramo delle discipline meteoriche, e che si suole indicare col nome di *previsione del tempo*, di *legge delle burrasche*, importa una grande difficoltà, non già per difetto di principî e di teorie, che in sostanza altro non sono che le leggi generali della fisica già da molto tempo conosciute; ma pel numero grandissimo di influenze perturbatrici che alterano potentemente l'azione delle cause più universali.

Se le grandi leggi dei movimenti atmosferici si possono e si debbono studiare in mare; le più particolari non si possono investigare che nel Continente. Ora il suolo è dapertutto disseminato di ineguaglianze e di accidentalità di altezza e direzione variabile, dalle più alte montagne dell'Imalaja alle più basse colline della Russia occidentale: i fiumi scorrono per valli più o meno anguste: i laghi ed i mari ricuoprono una gran parte della superfice terrestre. In alcuni luoghi non si hanno che dei vasti deserti o delle terre incolte, altri godono di una ridente e prospera coltivazione, ed altri sono ricoperti da folte ed impenetrabili foreste. Finalmente delle agglomerazioni di uomini si incontrano qua e là sotto il nome di città, nelle quali la respirazione degli animali, la combustione nelle abitazioni e nelle grandi officine, e via discorrendo, innalzano di continuo verso il cielo delle grandi correnti d'aria calda. Tutte codeste circostanze influiscono grandemente sui movimenti atmosferici e ne cambiano in mille guise, sia l' intensità sia la direzione. Da ciò nasce la grande complicazione ed incostanza dei fenomeni meteorologici, e la necessità di raccogliere numerosi dati sperimentali per giungere alla soluzione dei differenti problemi che ora si propone la Meteorologia.

Il successo felice da cui furono coronati gli studi fatti de'grandi movimenti dell'atmosfera, fece nascere una grande fiducia eziandio per tutti gli altri rami della Meteorologia e diede a questa uno slancio al tutto inaspettato. Una numerosa falange di osservatori è al presente tutta intenta a raccogliere materiali per la soluzione dei vasti problemi meteorologici. Questi materiali però, come ben si avvisa il P. Secchi, non debbonsi confondere collo stesso edificio: essi non sono che altrettante pietre destinate a costruirlo, e ne abbisogna un numero grandissimo per condurre a termine quella immensa mole che può chiamarsi la *fisica dell'atmosfera terrestre.*

Adunque, anzichè vilipendere, sono da lodarsi ed eccitarsi sempre più tutte quelle persone di buona volontà, che concorrono a far progredire una scienza di tanta rilevanza. Ma in quella guisa che i materiali di una fabbrica debbono tutti essere coordinati col disegno della medesima, così tutte le osservazioni meteoriche debbono mirare ad un fine determinato, e quindi debbono eseguirsi coi mezzi che a questo fine meglio conducono.

Vediamo pertanto brevemente quanto di più importante si è fatto nell'anno 1868 nelle diverse contrade d'Europa, per promuovere le anzidette ricerche.

Italia. — Nulla di nuovo v' ha in quest' anno per la Meteorologia italiana; la quale perdè non ha guari uno dei più caldi ed illustri suoi fautori, il senatore Carlo Matteucci, capo e fondatore del servizio meteorologico-telegrafico.

Francia. — Ne' volumi precedenti dell' ANNUARIO si è data ampia descrizione del servizio internazionale meteorologico instituito nella capitale di questo impero. Ora soggiungiamo che il Ministero della Marina ha nel 1868 stabilito sei stazioni meteorologiche sulle coste oceaniche, affidate alle guardie dei così detti *semafori* di marina, le quali sono destinate per un servizio meteorologico speciale d' accordo colle altre simili stazioni inglesi. Queste stazioni dipendono tutte da un capitano di marina incaricato dal Ministero di raccogliere e discutere le osservazioni, e sono: Sicié, Isola d'Aix, Grognon (Isola di Groix), Saint-Mathieu, Gris-Nez. In ciascuna, alle $7^h 30^m$ del mattino, si osserva il barometro, i termografi, il psicrometro, l' udometro. All' Isola d'Aix si fa una osservazione supplementare alle 2 ore pom.

Sappiamo inoltre che a Parigi si sta ora discutendo il progetto di istituire un Osservatorio centrale di fisica e meteorologia, ad imitazione di quelli già esistenti in Russia, Prussia, Inghilterra, Austria, Italia, Olanda, Norve-

gia, Turchia, ed in America; nelle quali contrade gli Osservatori fisici e meteorologici già da qualche tempo vengono distinti dagli astronomici.

Inghilterra. — In alcuni periodici francesi ed anche italiani si era pubblicata la notizia che la corrispondenza meteorologica inglese, instituita con tanto ardore dal compianto Fitz-Roy, aveva cessato di esistere, e che la Società Reale di Londra aveva rifiutato di nominare un successore all'infelice ammiraglio.

Ora il Generale Sabine, presidente della Società Reale, smentì solennemente una tale notizia. Fin dall'8 giugno del 1867 la commissione del *Board of Trade* aveva sottomesso all'approvazione del Governo inglese il nuovo regolamento per riorganizzare la *Corrispondenza telegrafica* (*the Weather Telegraphy*); e nel mese d' agosto dell'anno medesimo il regolamento venne approvato, e la Camera dei Comuni votò la somma necessaria per riprendere i lavori. Il nuovo direttore del Compartimento meteorologico si è ora il sig. Roberto Scott, che ha già pubblicato interessanti lavori meteorologici.

Secondo il regolamento innanzi citato, i messaggi delle perturbazioni atmosferiche sono trasmessi sulle coste e nelle vicinanze delle Isole Britanniche nel modo seguente:

Appena in qualche stazione si ha conoscenza di una perturbazione atmosferica, se ne trasmette la notizia all'Uffizio centrale meteorologico. Secondo l'importanza e le circostanze particolari dell'annunzio ricevuto, il Comitato meteorologico che risiede nell'Uffizio centrale ne dà avviso a tutte o ad alcune delle stazioni che furono determinate dal *Board of Trade*, ovvero che ne fecero apposita domanda. Allorchè il dispaccio telegrafico è giunto in una di queste stazioni, si rende di pubblica ragione innalzando nel porto il *tamburo-segnale* ideato dal Fitz-Roy; e questo tamburo dovrà rimanere alzato per trentasei ore dopo aver ricevuto il dispaccio; salvo che il Comitato meteo-

rologico non dia avviso per telegrafo che esso rimanga ancora innalzato per quel tempo che egli crede più opportuno, finchè cioè non cessi il pericolo della burrasca.

Sì fatto servizio meteorologico ha preso ora una grande estensione su tutte le isole inglesi, e le stazioni che attualmente sono in corrispondenza coll' Ufficio centrale, e dove s'innalza il tamburo-segnale sono nientemeno che novantasette, secondochè riferiva di recente il citato Generale Sabine nella sua ultima allocuzione alla Società Reale. Gli annunzi che si trasmettono sono riguardati non già come predizioni assolute o profezie, ma come semplici informazioni dei fatti osservati.

Codesta trasmissione degli annunzi meteorologici si è ora estesa ancora all' Olanda, ad Amburgo ed a Cochaven, non che alla Francia; ed è appunto per questo scopo che in quest' ultima regione il Ministero della Marina ha instituito le sei stazioni oceaniche, di cui abbiamo tenuto parola innanzi. Per tal guisa resta interamente organizzato il servigio di avviso ai porti, che si fa mattina e sera dall' Osservatorio Imperiale di Parigi, e che venne iniziato due anni or sono. A Parigi si ricevono regolarmente dall' Inghilterra tutte le mattine i dispacci di Greenwich, Yarmouth, Penzance, Nairn, Scarborough, Valenza, Greencastle, e la sera un secondo dispaccio da Valenza e Greencastle. Per contrario dall' Osservatorio di Parigi si inviano tutte le mattine in Inghilterra, oltre il dispaccio di Parigi, anche gli altri che vengono trasmessi da Brest, Lorient, Rochefort, Strasburgo, Lione, Skdusnaes (Norvegia), Le Helder (Olanda), Bruxelles (Belgio), la Corogna (Spagna); e la sera si manda al *Board of Trade* un dispaccio di Parigi, che serve di controllo a quello della mattina.

La trasmissione viene fatta colla massima prontezza; ed è della più grande importanza, sia per l' Europa in generale, sia per le Isole Britanniche in particolare, le

quali, collocate come agli avamposti del Continente, ricevono per le prime tutte le burrasche che si avanzano dall'Oceano, epperò hanno maggior bisogno di premunirsi contro le medesime.

Norvegia. — La corrispondenza meteorologica è al presente perfettamente stabilita in Norvegia per cura del sig. Mohn direttore di quell'Istituto meteorologico. Le osservazioni norvegesi sono anch'esse di grande interesse per la meteorologia Europea, perchè eseguite in regioni, le quali, come le inglesi, sono direttamente esposte all'impeto delle burrasche oceaniche, e si estendono sino alle remote regioni artiche.

All'Osservatorio di Christiania si facevano già osservazioni sino dal 1837, e nel 1861 queste si estesero a diverse stazioni telegrafiche per iniziativa del direttore dei telegrafi. Fu solo nel 1° dicembre 1866 che si stabilì l'Istituto meteorologico che risiede a Christiania, ed alle stazioni già esistenti se ne aggiunsero delle nuove nelle regioni artiche e nei diversi fari delle coste.

Le stazioni ordinarie norvegesi sono ora dodici; e, distribuite secondo l'ordine crescente di latitudine, sono le seguenti: Mandal, Christianssand, Sandosund, Skudesnaes, Christiania, Bergen, Dovre, Aalesund, Christiansund, Ytteroen nel Trondhjemsfjord, Bodo, Tromso, Vardo. Queste si estendono dal 58mo grado di latitudine fino al 70mo; alle medesime si è unita ultimamente la stazione di Kammerfest a 70° 40' di latitudine, e di Trondhjem a 63° 26'; e presto si congiungerà ancora l'altra di Kautckemo a 69°, nell'interno del Finmarken.

Le osservazioni si fanno dapertutto tre volte al giorno, cioè alle 8 ant., alle 2 pom. ed alle 8 pom.; ed a Bergen e Christianssand ogni due ore. Esse sono eseguite dai sotto-ufficiali delle guarnigioni, sotto l'ordine dei comandanti delle fortificazioni, e versano intorno ai soliti elementi meteorologici.

Alle precedenti stazioni se ne sono aggiunte recentemente altre dieci, poste in altrettanti fari distribuiti sulle coste norvegesi. Queste sono, disposte come le precedenti: Lindesnes, Lister, Torungen, Faerder, Udsire, Helliso, Ona, Villa, Andenes, Fruholm.; le quali sono comprese tra il 58° ed il 71° grado di latitudine; sono queste le stazioni più settentrionali del mondo. Nelle citate stazioni-fari le osservazioni sono eseguite sotto gli ordini del direttore dei fari, e riguardano solamente la temperatura dell'aria, la temperatura e densità dell'acqua del mare, la direzioue e la forza del vento e delle correnti marine, le aurore boreali, ed altri fenomeni di minor momento.

Le osservazioni delle 8 ant. di Christiansund, Aalesund, Skudesnaes, Mandal, Sandosund e Dovre sono trasmesse ogni giorno per telegrafo all' Istituto meteorologico, e da questo ai diversi porti per essere affisse al pubblico. Quelle di Skudesnaes e di Christiansund si inviano ancora a Parigi.

Turchia. — Gli studi meteorologici comiciano a prender voga anche presso gli ottomani. Un decreto emanato dal Sultano nel luglio di quest' anno 1868, approva la formazione di un Osservatorio meteorologico a Pera presso Costantinopoli; come pure la formazione di stazioni meteorologiche sopra alcuni punti del littorale del mar Nero, dell' Arcipelago, e nell' interno dell' Asia fino nel golfo Persico, dove la stazione telegrafica di Fao forma il limite della rete meteorologica dell' Oriente.

Codeste stazioni ascendono già a venti, non compresa quella di Costantinopoli, e sono le seguenti: I Dardanelli, Caballa, Salonica, Monastir, Valona, Andrinopoli, Rodosto, Gallipoli, Varna, Bourgas, Trebisonda, Roustchouk, Sulina, Kustendje, Durazzo, Smirne, Diarbetir e Bagdad (nella valle del Tigri) Beyrot e Fao. A queste stazioni presto si aggiungerà pure quella di Alessandria d' Egitto.

A direttore dell' Ufficio meteorologico venne eletto il sig. Aristide Coumbary, fervido cultore delle discipline meteorologiche. Le osservazioni si incominciarono col mese di ottobre ultimo, con istrumenti fatti venire da Parigi, e distribuiti a tutte le stazioni. E già un dispaccio telegrafico giornaliero trasmette a Parigi le osservazioni di Costantinopoli, alle quali ben presto se ne aggiungeranno altre, soprattutto dell' Asia.

Sì fatta istituzione fa onore alla Turchia; e la scienza del tempo ne ritrarrà senza meno non lieve vantaggio pei preziosi documenti che verranno somministrati da un paese quasi del tutto nuovo a questi studi.

Isole del capo Verde. — Il sig. Amato Bouvier incaricato dal Ministro d' Istruzione pubblica di Francia di fare alcuni studi zoologici nell' arcipelago del Capo Verde, ha fatto cominciare fino dal 1° gennaio 1868 delle osservazioni meteorologiche regolari all' Isola di S. Vincenzo, e di tratto in tratto eseguisce delle osservazioni comparative sulle diverse Isole di quell' arcipelago. Molti fatti curiosi egli ha notati durante la grande siccità che persiste in quelle regioni già da sette anni, e che suole colà avverarsi periodicamente.

Dispaccio meteorologico dell' America. — Mentre da un lato la Corrispondenza meteorologica estende i suoi confini fino all' estremo Oriente, dall' altro traversa l' Atlantico e si unisce coll' America per mezzo della gomena che ora congiunge i due mondi. Col cominciar di quest' anno 1868, un dispaccio telegrafico viene spedito ogni giorno da Terranuova a Valenza (Irlanda) e quindi a Parigi, a spese dell' Osservatorio di Parigi e del *Board of Trade* di Londra. Esso contiene le osservazioni fatte alle sei ore del mattino a Terranuova, il quale istante corrisponde a dieci ore antim. di Parigi. Per tal guisa il dispaccio, essendo spedito immediatamente, arriva in quest' ultima stazione prima di mezzodì; esso per conseguenza può ser-

vire pei presagi del tempo, e viene comunicato a' giornali della sera, non che agli altri Osservatorî del Continente per mezzo del *Bulletin international* dell'Osservatorio di Parigi. Tali osservazioni diverranno col tempo di grande utilità, perchè potranno far prevedere il movimento delle ampie correnti, polare ed equatoriale, i cui spostamenti dànno origine alle grandi perturbazioni atmosferiche.

Il circuito sarà ancor più completo quando la Spagna sarà unita telegraficamente colle Isole Azzore, e quando alla rete orientale si unirà eziandio, per la linea telegrafica indo-europea, la stazione di Bombay, il che si spera di ottener presto. Allora il complesso delle notizie simultanee che tutti i giorni ci perverrà dall'oriente e dall'occidente, dall'equatore e dai poli per mezzo dei diversi punti del circuito che formeranno la Spagna, le Azzore, le Antille, Terranuova, le Indie, il Nord d'Europa, e l'Asia, permetteranno di scoprire nuove leggi e nuove conseguenze che non potranno a meno d'arrecare un immenso vantaggio alla marina. Ed è in questo modo solamente che si potranno poco per volta studiare le grandi leggi che moderano i movimenti dell'atmosfera; giacchè la piccola parte di questo grande Oceano che sovrasta all'Europa, la sola finora studiata con accuratezza, non è a pezza bastevole per conseguire un intento sì grandioso ed universale.

Quello che ci dà motivo di sperar molto sui progressi della moderna Meteorologia, si è l'attività e l'accordo nelle massime generali che regna tra tutti i cultori di questo ramo della fisica del globo. Ecco in qual modo il Marié-Davy, segretario della società meteorologica di Francia, termina il rendiconto dell'incarico a lui affidato in quest'anno da quel Ministro d'Istruzione pubblica, di visitare cioè gli Osservatorî meteorologici del Continente.

« Dapertutto, egli dice, ho trovato presso i meteoro-

logisti coi quali io ho avuto l'onore d'intrattenermi, una giusta idea dei bisogni della moderna Meteorologia. Tutti si sforzano di apportare un rigore sempre maggiore sulla determinazione degli elementi essenziali del clima che essi hanno la missione di studiare. Tutti ancora intendono a moltiplicare i luoghi d'osservazione, persuasi come sono che per far progressi in meteorologia non basta più limitarsi allo studio isolato di un clima particolare ed al confronto delle medie ottenute in diversi punti del globo.

« D'altra parte ho potuto constatare il desiderio unanime di tutti i meteorologisti, di stringere sempre più i legami che li uniscono, di dare maggiore uniformità ai metodi d'osservazione, e di coordinare le pubblicazioni in modo che dai documenti raccolti da ognuno si possa trarre il maggior partito colla minor fatica possibile. Ciascun meteorologista avendo sotto gli occhi tutte le notizie che si riferiscono agli stessi giorni, alle stesse ore, ed a tutta la superfice del globo, se sarà possibile, potrà proseguire assai agevolmente gli studi e le ricerche che più si confanno alle sue inclinazioni. Questi lavori messi poi in comune non potranno a meno di non dare alla scienza del tempo un vigoroso impulso. »

II.

Osservazioni meteorologiche in mare. Il Gulf-Stream.

Uno dei voti emessi dal Congresso internazionale di Statistica tenutosi l'anno passato a Firenze, si fu che le osservazioni meteorologiche si estendessero per quanto fosse possibile ancora in mare, ed in ispecial modo nell'Oceano, attesa la grande influenza che tali osservazioni hanno sulla esatta determinazione delle leggi delle burrasche. Ora con piacere veggiamo che la importanza di queste ricerche viene interamente conosciuta dai diversi Stati, e soprattutto da quelli che e per mezzi e per cir-

costanze favorevoli possono meglio conferire al progresso delle medesime.

Notammo già altrove (ANNUARIO, anno II) quanto si era fatto in Francia a questo riguardo. Al presente anche l'Inghilterra lavora alacremente pel medesimo scopo; e certamente nessun' altra nazione può meglio e più energicamente cooperare per la propagazione e pel perfezionamento di così fatti studi.

Nell'ultima riunione della Società Reale di Londra, il presidente Sabine, annunziò solennemente che l'opera importante della Meteorologia oceanica, già da lungo tempo progettata, ha finalmente cominciato a mettersi in atto. Per condurla presto a buon termine la Società Reale ha voluto assicurarsi del concorso di alcune delle grandi compagnie di battelli a vapore, che fanno regolarmente le traversate degli Oceani.

I direttori di queste compagnie risposero ben di buon grado all'invito loro fatto; e fin d'ora, dice il Sabine, la Società conta sull'attiva e simpatica cooperazione dei comandanti di molti di quei battelli. La stessa Società ha distribuito istrumenti eziandio ad altri capitani della marina mercantile, i quali furono creduti atti ad adoperarli e per la loro intelligenza e per la loro buona volontà.

Lo scopo precipuo di tutte codeste osservazioni si è di raccogliere dei dati sulle condizioni atmosferiche della zona dell'Oceano Atlantico compresa tra le latitudini 20° Nord e 10° Sud, desumendoli dalle osservazioni della pressione e temperatura dell'aria, della tensione del vapore, della direzione e forza del vento, ecc. Il numero delle osservazioni raccolte finora è già considerevole, e forma, secondochè si esprime il Generale Sabine, *un arretrato* così enorme, che non si può aspettare una prossima e completa pubblicazione, finchè il governo non decreti un aumento di personale negli uffici meteorologici.

Anche nella Norvegia si sono molto diffuse le osserva-

zioni sul mare. Ecco come si esprime in una sua circolare il direttore dell' Istituto meteorologico di quel regno, il sig. Mohn:

« I capitani delle navi Norvegesi non mancano di attendere alla Meteorologia col più grande interessamento. Dei giornali in bianco con delle istruzioni per le osservazioni meteorologiche in mare sono stati distribuiti a più di cento capitani, i quali hanno promesso la loro attiva cooperazione. L' Istituto verifica gli istrumenti dei capitani che partono da Christiania. Per mezzo delle osservazioni barometriche fatte a bordo delle navi che si trovano in porto o presso le coste, si calcolano gli errori di quei barometri che non sono stati paragonati nè col barometro campione dell' Istituto nè coi barometri delle stazioni meteorologiche.

« Siccome non vi ha ormai regione del mare, conchiude il Mohn, in cui non sventoli la bandiera Norvegese, così la cooperazione che la marina di Norvegia potrà prestare alla Meteorologia del mare sarà certamente di una non lieve importanza ed estensione. »

Per far rilevare quanto importi ancora di proseguire così fatti studi, crediamo pregio dell' opera il riportare qui alcuni risultati, che il signor Guillemin Tarayre ha ottenuto dalle osservazioni termometriche da lui eseguite alla superfice dell' Oceano nell' ottobre-novembre del 1867 in una traversata tra le coste del Messico e quelle di Francia. Ecco quanto viene riferito a questo riguardo nelle *Nouvelles météorologiques* della Società meteorologica di Francia:

« La serie delle cifre raccolte dal Guillemin indica il massimo termometrico di 27°.60 per un punto del golfo del Messico, ed altri due di 27°.65 e 27°.60, per due stazioni del canale di Bahama, mentre che il minimo di 14°.10 fu trovato nelle vicinanze di Europa sotto il 10° grado di longitudine Ovest.

« La prima stazione fatta in ottobre a S. Giovanni d' Ulloa, in faccia a Vera-Cruz, indicava una temperatura più bassa di quelle che in seguito furono osservate al largo. Verso il banco di Campêche, al Nord-ovest del Capo Catoche, fu notato un abbassamento di più di 2 gradi; in seguito la temperatura delle acque si mantenne, con qualche leggiera oscillazione, intorno ai 27 gradi lungo l'isola di Cuba, nell'angusto canale di Bahama e

sotto le coste di S. Domingo, fino all'arcipelago dell'isole Vierges. Fu solamente ad una distanza di 300 miglia da queste ultime isole, in pieno Oceano Atlantico, che, una diminuzione sensibile venne osservata nella temperatura del mare. Però codesto raffreddamento non è uniforme, ma procede per cangiamenti improvvisi, dopo aver conservata una rimarchevole eguaglianza di temperatura su lunghe distanze.

« Se le anzidette variazioni si rappresentano con una curva descritta coll' innalzare sullo spazio percorso delle ordinate proporzionali alle temperature osservate: nella parte della curva che corrisponde all' Oceano Atlantico si rileva una serie di larghi piani che vanno leggermente abbassandosi e si succedono a livelli decrescenti. Da questi fatti si può conchiudere la esistenza nell' Atlantico di correnti a temperatura uniforme, le quali si estendono su larghissimi tratti di mare e camminano tra loro parallele. Per tal guisa si arriva fino al minimo di 14°.10, dopo il quale fu notato un leggiero aumento sulle coste di Francia che furono toccate nel novembre. »

La seducente ipotesi di De Humboldt sull' origine del *Gulf-stream* (*corrente del Golfo*) è stata profondamente modificata dai molti ed importanti lavori del signor Carlo Sainte-Claire-Deville sulla temperatura del Golfo del Messico e del Mar delle Antille. Codesta corrente equatoriale non circola già nel Golfo del Messico, come pensava l' illustre viaggiatore prussiano, ma passa solamente verso la sua estremità orientale, girando intorno al Capo Santo-Antonio di Cuba per guadagnare il canale della Florida ed i vicini passaggi.

La enorme massa di vapore acqueo che cosiffatta corrente genera e diffonde nell' atmosfera, si è quella che poi condensandosi per causa delle correnti fredde del polo, produce, secondo alcuni, il clima eminentemente umido degli Stati Uniti d' America.

Le descritte osservazioni furono pienamente confermate dalle altre fatte di poi nel principio del 1868 dai due viaggiatori Reiss e Strebel sull' Atlantico, ed in particolar modo nel Mare delle Antille e presso le sponde dell' America meridionale.

A questo proposito il citato Sainte-Claire-Deville fa osservare che la massa di acque fluviali che si versano nel Golfo del Messico pel Mississipì e pel Rio Bravo del Norte e per un gran numero di altri corsi d'acque minori, non sarebbero punto bastevoli per dar ragione del raffreddamento del mare lungo le coste del Golfo, il quale risulta ad evidenza dalle osservazioni testè descritte e dalle altre molte fatte per lo passato. Un tale raffreddamento è un fatto generale che si avvera in tutto quell'ampio bacino, e si osserva ancora sulle coste settentrionali dell'America del Sud, dal Yucatan fino all'isola della Trinità. Secondo il Deville questo fatto sarebbe cagionato dalla contro-corrente polare che và a raffreddare le coste orientali degli Stati Uniti. Questa, respinta dalla corrente degli Alisei che entra con violenza nel Mare delle Antille, non trova uscita alla superfice che lungo le coste di questo bacino, e forma perciò una corrente sottomarina di acqua fredda che investe tutto il lembo Nord delle isole Bahama. Così fatta corrente allorchè sta per uscire dal Mar delle Antille, si trova stretta tra le grandi correnti dell'Aliseo e la corrente calda che lambisce la costa orientale dell'America meridionale dopo il Capo San Rocco; quindi viene ad espandersi alla superfice e forma un *polo di freddo* che circonda le isole di Santa Lucia, di S. Vincenzo e della Granada, mentre che un polo di caldo meno esteso circonda più al Nord le isole di S. Cristoforo, Antigua, la Guadalupa, ecc. Questi singolari rigurgitamenti delle acque oceaniche non si avverano che nella stagione invernale; ed in quella che nei sei mesi più caldi la differenza delle temperature tra le due correnti è appena sensibile, nei sei mesi più freddi essa giunge sino a 1°.3.

Tutti conoscono la grande influenza che le correnti oceaniche hanno sul clima dei due mondi; quindi è agevole inferirne la grande utilità delle osservazioni meteoriche

che si stanno ora intraprendendo su questa vasta ed instabile massa di acque.

Non vogliamo lasciare quest' argomento senza ricordare un apparecchio termometrico per determinare le temperature del mare ed in generale delle acque poste in luoghi profondi, ideato dal celebre Janssen nel suo viaggio all' isola di Santorino.

Questo istrumento viene chiamato termometro *a pennello* (*à pinceau*) e dà dei risultati rapidi ed esatti, quali appunto si richieggono per le ricerche a cui è destinato. Esso è assai semplice, e consiste in un termometro ordinario a mercurio, il cui bulbo è collocato nel centro di un pennello di fili di canapa, posto nella sua parte superiore. Questo pennello è fissato alla guarnitura di legno o di rame del termometro, ed è sormontato da una viera di piombo.

Allorchè l' istrumento è cacciato nell' acqua, la viera di piombo lo trascina con sè e lo fa immergere immantinente; allora i fili di canape si distendono, ed il bulbo si trova a contatto col liquido, di cui prende la temperatura. Dopo alcuni secondi l' equilibrio si stabilisce, e si ritira il termometro per mezzo della corda che vi è attaccata. Appena questo esce dall' acqua, i fili bagnati del pennello si riuniscono intorno al bulbo che circondano da ogni parte: in tal modo essi per capillarità conservano una considerevole quantità del liquido nel quale era immerso il bulbo; epperò si può fare con tutto comodo la lettura della scala, che darà con molta approssimazione la temperatura del liquido medesimo. Il Janssen dopo molti esperimenti si è assicurato, che l' evaporazione che naturalmente avviene alla superfice del pennello quando si estrae il termometro dall' acqua, anche in presenza del sole, ed in un' aria molto asciutta, non può far variare la temperatura del bulbo che dopo un intervallo di tempo tre o quattro volte maggiore di quello che si richiede per la lettura.

Il descritto istrumento è già stato adoperato più volte; e lo stesso Janssen se n'è servito nel viaggio che fece l'anno scorso con Carlo Sainte-Claire-Deville alle Azzore, per determinare la temperatura del mare di Lisbona a Ponta-Delgada.

L'esperienza ha dimostrato che l'apparecchio deve essere fatto con molte precauzioni perchè possa ben servire.

III.

Confronto tra i barometri esistenti in diversi Osservatorî di Europa.

Il signor Rayet, addetto all'Osservatorio imperiale di Parigi, ha in quest'anno pubblicato una Nota nella quale si contengono le differenze tra le indicazioni del barometro campione Fortin dell'Osservatorio di Parigi, e quelle dei barometri campioni di altri Osservatorî o Stazioni dei due mondi. Siccome la notizia di siffatte differenze può tornare utile per coloro che si dilettano di meteorologia comparata, così noi non crediamo fuori di proposito riportarle qui appresso.

Molte delle differenze contenute nel quadro seguente sono dedotte dalle osservazioni che il signor Rikatcheff, luogotenente della marina russa, comunicò nel 1866 alla Società meteorologica di Londra, intorno ai confronti da lui fatti tra i barometri degli Osservatorî del Nord e del Nord-est d'Europa, con un barometro Fortin campione costruito a Londra da Browning, ed il cui tubo aveva un diametro interno di $10^{mm.}$ 7.

Il Rayet avvisa che le letture fatte ai diversi istrumenti sono state ridotte colle tavole e coi metodi in uso nei rispettivi stabilimenti. Perciò le correzioni contenute nel quadro seguente sono quelle che bisogna fare alle osservazioni da questi pubblicate, per renderle comparabili colle osservazioni di Parigi.

Osservatori.	*Correzioni.* millimetri.
Osservatorio R. di Greenwich	+ 0.02
Osservatorio R. di Bruxelles	+ 0.24
Osservatorio meteorologico di Utrecht . .	— 0.56
Osservatorio di Monaco	— 0.37
Professor Dove, a Berlino	— 0.35
Osservatorio fisico di Pietroburgo	+ 0.11
Osservatorio di Pulkova	— 0.38
Accademia Imperiale di Pietroburgo . . .	— 0.20
Accademia R. di scienze a Stokolma . .	— 0.17
Osservatorio d' Upsal	0.00
Accademia di Agricoltura a Copenaghen.	— 0.50
Osservatorio di Christiania	+ 0.25
Osservatorio di Neuchatêl.	+ 0.19
Osservatorio di Madrid.	+ 0.55
Osservatorio del Cairo	+ 0.36
Osserv. di Manhattan-College (New-York) .	+ 0.08
Osservatori di Quito	+ 0.30
» »	+ 0.09
Osservatori di Suez	+ 0.35
» »	+ 0.59
» »	+ 0.26

IV.

Le predizioni del tempo.

Per grande disavventura delle discipline meteorologiche, non vi fu giammai epoca in cui venissero meno certi pseudo-sapienti, i quali, o visionari in buona fede, o presi da una malintesa brama di gloria e di quella che suol dirsi *popolarità*, si posero come profeti tra le genti; ed abusando della irresistibile tendenza che ha l'umano intelletto di sollevare il velo che gli nasconde l' avvenire, pretesero di predire molto tempo prima le future vicende dell'atmosfera, nella stessa guisa che l'astronomo, sicuro dei suoi calcoli, indica con tutta precisione il momento in cui avviene un fenomeno celeste, come una eclissi, una fase della luna, una occultazione di un satellite di Giove.

Attesa la grande importanza dei fenomeni meteorologici per l'intima relazione che essi hanno colla navigazione, coll' agricoltura e con tutti i bisogni della nostra

vita; ad ogni nuova apparizione di codesti mostri di sapere, di codesti profeti del tempo (i quali sono tanto più assoluti nelle loro predizioni, quanto maggiore è la loro ignoranza), ecco che una numerosa turba di credenzoni si solleva in loro favore; e se qualche felice e casuale successo talvolta corona le loro previdenze, essi addivengono l'ammirazione di tutti, e le masse ignoranti esaltano fino ai cieli la loro abilità ed il loro sapere. E sebbene in questi nostri tempi l'istruzione cominci già a propagarsi in tutte le classi della società, e la scienza meteorologica faccia dei grandi progressi, tuttavia la credulità del volgo intorno ai fatti accennati non è punto scemata. Che anzi alla schiera volgare si aggiungono ancora molti di quei semi-dotti, i quali, consci a sè stessi di saper tutto, vogliono parlare e scrivere di tutto, e formano per tal modo la piaga più dolorosa dell'età nostra.

Queste riflessioni ci tornavano in mente nel leggere alcuni articoli pubblicati nei giornali dello scorso anno 1868.

Ecco infatti ciò che si diceva nell'*Ateneo inglese* del 25 aprile:

« Il momento sembra giunto, in cui ogni persona intelligente, niente altro che col soccorso del suo termometro e barometro, potrà ergersi rivale di Nostradamus. Tale si è almeno l'opinione del signor Brumbam, sviluppata in una Memoria che questi ha presentato alla Società meteorologica di Londra. Una discussione delle tavole redatte all'Osservatorio di Greenwich pei 97 ultimi anni, secondo il citato meteorologo, metterebbe in chiaro alcune leggi, che ciascuno può verificare colle proprie osservazioni. Eccone qualcuna:

« 1.° Quando la media temperatura del primo quarto dell'anno è al disotto di due gradi, l'estate seguente è sempre assai calda....

« 2.° L'estate sarà ancora calda se i medi mensuali, da novembre a marzo esclusivamente (eccettuato gennaio), sono tutti al disopra dei loro valori ordinari, o delle rispettive medie normali.

« 3.° Allorchè la temperatura di dicembre è superiore di più

di due gradi a quella di novembre, tutto l'inverno (dicembre, gennaio e febbraio) ha una temperatura superiore alla sua media.... »

Il Brumham nelle sue indagini si poggiava solamente sopra dati meteorologici; ma vi hanno molti altri, i quali vanno ancora più in là, e seguendo le tracce degli astrologi di due secoli fa, credono inferire dai fenomeni celesti i presagi delle lontane meteore atmosferiche. Secondochè narra l'illustre Prof. Schiaparelli di Milano [1], ancora al presente esiste a Berlino un grandioso stabilimento, detto *Istituto astrometeorologico*, i cui membri si propongono esclusivamente di predire il tempo per mezzo dello studio delle reciproche configurazioni degli astri. Di tratto in tratto, dice lo Schiaparelli, si pubblicano nella *Gazzetta di Spener* le predizioni più o meno ambigue, più o meno vaghe, e si annunzia

> Che Saturno e Mercúrio e Marte e Giove
> Faranno far bel tempo se non piove.

Nè si tralascia di far pompa degli avveramenti di predizioni siffatte, allorchè queste qualche volta hanno luogo, e ciò che è puro caso si proclama come frutto di profondi studi.

Anche nella nostra Italia non mancano di codesti auguri ed indovini del tempo, ed in sul principio del 1868 noi ricevevamo una circolare di un cotale di Firenze, nella quale si annunziavano i giorni precisi delle *grandi maree atmosferiche*, che dovevano avvenire in ciascun mese dell'anno medesimo.

Ma quegli che ora primeggia su tutti, e che gode più d'ogni altro una male acquistata aura popolare, si è il Mathieu de la Drôme, di cui si è già troppo parlato, e le cui dottrine, se pur tali si possono chiamare, vennero più volte combattute e ridotte al nulla da insigni cultori della

[1] *Dell' influenza della Luna sulle vicende atmosferiche*. Milano, 1866.

fisica del globo. Tuttavia il Mathieu è ancora un prestigio presso moltissimi, ed i suoi Annuari, continuati dopo la sua morte dal genero Luigi Neyret, sono avidamente letti e religiosamente consultati, sopratutto in Francia ed in Italia. Una prova ne siano le seguenti parole, che si leggevano in un giornale serio della Penisola nel luglio dell'anno 1868, e che pure vennero dettate da persona che noi crediamo colta ed istruita.

« Fra i cultori della Meteorologia, che vi consacrarono vita ed averi e che cercarono farla progredire, deve annoverarsi il signor Mathieu de la Drôme; che, applicatosi ad uno studio profondo di questa scienza, da parecchi anni pubblica un Annuario in cui annunzia i *Presagi del tempo*, dietro certi calcoli da esso trovati e basati sulle osservazioni delle fasi lunari. Egli morì da qualche tempo. Fu al solito, come tutti coloro che intendono alla ricerca del vero, fatto bersaglio agli scherni di coloro che soli vogliono avere il monopolio della scienza.

« Chi scrive queste parole, avendo da parecchi anni seguiti i presagi del suo Annuario, tanto nella settentrionale come nella meridionale Italia, ebbe, tenuto calcolo delle differenze in latitudine e longitudine dei vari siti da Valenza, Capoluogo del Dipartimento della Drôme, a scorgere quasi sempre avverati i presagi dell'illustre meteorologo. »

Or dopo asserzioni fatte in modo così assoluto, e da persone che si godono la stima di molti, non deve arrecare alcuna meraviglia se un improvvido entusiasmo si propaghi nelle moltitudini per la previsione del tempo; il quale poi finisce per essere sommamente dannoso alla vera scienza meteorologica. Conciossiachè i ripetuti insuccessi delle tanto decantate profezie non possono a meno di non produrre per reazione un completo scetticismo in tutti i fatti meteorologici, massime nelle persone colte ed assennate; e quindi è avvenuto, ed avviene tuttora, che uomini insigni per sapere, con ragionamenti e conclusioni troppo premature, hanno condannato questa scienza anche prima che i suoi veri principî fossero interamente stabiliti.

Egli è perciò che noi crediamo cosa ben fatta dire qualche breve parola a questo riguardo, col solo intendimento di prevenire contro sì fatti funesti pregiudizî la comune dei nostri lettori, i quali certamente noi non supponiamo gran fatto versati nella Meteorologia. Ci atterremo al solo Mathieu de la Drôme, che, come abbiamo detto, è il *cavallo di parata* dei pseudo-meteorologi di cui finora abbiamo parlato.

E per cominciare dai fatti, esaminiamo in qual modo si siano avverate le predizioni che si contengono nell'Annuario del Mathieu pel 1868. Troppo lungo sarebbe il volerle percorrere tutte; perciò ci limitiamo solo ad alcune; e per non essere tacciati di parzialità col prendere quelle che più a noi si confanno, noi scegliamo i presagi pei mesi di agosto, settembre ed ottobre, i quali sono appunto tre dei mesi che nel citato giornale si riportano dall'Annuario *per norma degli agricoltori*.

Il Mathieu predice pei mesi anzidetti i fatti seguenti:

« *Agosto.* — Pioggia verso il 3. — Pioggia dal 6 al 7. — Pioggia il 12.

« La luna nuova, che comincerà il 18 e finirà il 25, condurrà piogge tempestose molto abbondanti. Queste piogge nel centro della Francia saranno precedute da un vento impetuoso. In fine d'agosto pioggia.

« *Settembre.* — Nei primi giorni di questo mese forti piogge al Nord ed all'Ovest. — Pioggia al Sud dal 4 al 6. — Fase piovosa alla luna nuova, che comincierà il 16 e terminerà il 23.

« *Ottobre.* — Vento dal 4 al 6. — Pioggia il 10. — Vento e pioggia alla luna nuova, che comincierà il 15 e finirà il 23. — Pioggia dal 25 al 28. »

Innanzi tutto, ciascun vede di leggieri che queste predizioni hanno tutti i caratteri di quelle di un almanacco qualunque. Esse, per la maggior parte, sono vaghe e generali, e si possono estendere alla Francia ed all'Italia, come all'Inghilterra ed alla Turchia. Inoltre alcune di esse, come le piogge di settembre e di ottobre, non esprimono

se non fatti che sogliono per ordinario avvenire, e che si trovano registrati in qualunque geografia fisica un po' estesa là dove si tratta dei climi delle diverse regioni del globo.

Ma prendiamo ad esame qualcuna di quelle, in cui lo spirito profetico sembra aver maggiormente invaso il redattore dell'Annuario.

Nel mese di agosto si predice pioggia verso il 3, quindi dal 6 al 7, e poi al 12.

Ora noi abbiamo sott'occhio le osservazioni di 32 stazioni disseminate su tutta la Francia, a cui in particolar modo si riferiscono le predizioni del Mathieu: quelle di 38 stazioni italiane: e le altre di 32 stazioni che si estendono a tutta Europa. Ora, non solo nel 3, ma in tutti i primi tre giorni del mese, in tutte le stazioni della Francia non si ebbe neanco una goccia di pioggia, salvo 3^{mm} a Cannes; e in tutta l'Italia, tanto *meridionale* che *settentrionale*, nei giorni medesimi la pioggia mancò dapertutto, meno a Palermo ed a Reggio di Calabria, dove ne cadde in poca copia, non già nel giorno 3, ma nel primo dì del mese. Nel rimanente d'Europa troviamo registrata nel 3 scarsissima pioggia solamente a Santiago (Spagna), Cracovia, Vienna, Trieste, Costantinopoli ed a Ponta-Delgada nelle Azzorre; in molti di questi luoghi l'acqua caduta non oltrepassò il millimetro. Dovremo dunque dire che le predizioni del Mathieu si estendano a questi pochi luoghi, ed a quantità sì microscopiche di pioggia?

Nel 6 e 7 si ebbe pioggia in diverse stazioni, ma il numero di queste fu molto al disotto della metà; di modo che la profezia si sarebbe avverata in alcuni luoghi, e sarebbe stata invece smentita in un numero molto maggiore. Vi ha ancora di più; giacchè se codeste piogge, d'altronde poco frequenti, incominciarono col 4 e continuarono qua e là per molti altri giorni, ciò avvenne perchè esse furono cagionate per la maggior parte da improvvisi tem-

porali. Perchè dunque il Mathieu predice la pioggia e non i temporali? E perchè egli fissa solamente i giorni 6, 7 e 12 e non gli altri, e fissa i giorni in cui la pioggia risulta meno diffusa? Nel 12 infatti questa non cadde che in sole sei stazioni della Francia, ed in nove dell'Italia, ma sempre congiunta a temporali. Nè più esatto si è l'annunzio dei venti *impetuosi* che dovevano precedere le piogge del 18 nel *centro della Francia;* conciossiachè dal primo dì del mese al 17 non si ebbero venti impetuosi che nella sola stazione di *Lorient*, dove tutti sanno che i venti sono continui, ed è inoltre collocata sull'Oceano all'Ovest e non al centro della Francia..

Ugual fede si meritano gli altri presagi del settembre ed ottobre. Mentre si predicono con asseveranza pei primi giorni di settembre *forti* piogge al nord ed all'ovest, e poi al sud dal 4 al 6; nè al nord, nè all'ovest, nè al sud della Francia cadde giammai pioggia in questi giorni. Tutta l'acqua che si raccolse dall'1 al 6 fu di $0^{mm},6$ a Douai ed a Metz, e di $0^{mm},2$ ad Ichtratzheim nel giorno 1. In Italia si ebbe solo nel 6 pioggia a Genova e ad Urbino, non però forte; ed in tutta la rimanente Europa cadde pioggia *assai scarsa* nelle stazioni settentrionali della Norvegia, Christiansund, Skudesnaes, come pure a Eallabus presso Islay, a Vienna e Cracovia in Germania, a Ponta-Delgada nelle Azzore, e qualche goccia a Costantinopoli. Ma si consoli il redattore dell'Annuario, giacchè se le sue predizioni non si avverarono in Europa, ebbero effetto felice in America, dove a Terra Nuova caddero 34^{mm} di pioggia nel 2!!

E che cosa diremo del vento che doveva soffiare dal 4 al 6 di ottobre, e della pioggia che doveva cadere nel 10 del mese medesimo? Con nostro rincrescimento siamo costretti a confessare che dal 4 al 6 di ottobre in tutte le stazioni, non solo della Francia, ma di tutta Europa, per quanto abbiamo rovistato, non ci venne fatto di tro-

vare che vento impetuoso alla citata stazione di Lorient nel 6, ed un po' di vento forte nelle Azzore, non che a Sckudesnæs, a Cracovia ed a Costantinópoli tra il 5 e il 6. E proprio nel 10 in tutta la Francia non si raccolsero che 4^{mm} d'acqua a Bezières, mentre nei giorni precedenti e seguenti piovve in diversi luoghi.

Non vogliamo abusare della pazienza dei nostri lettori col protrarre troppo a lungo questo esame. Il poco che abbiam detto per tre mesi scelti ad arbitrio, fa intendere abbastanza qual fede si debba aggiustare al profeta cotanto per molti simpatico; e se faccia d'uopo di un monopolio per opporsi alla pretesa scienza che informa i vaticinî del medesimo.

Ma qual'è poi codesta scienza, quali sono i profondi studi del Mathieu che proclamano a suon di trombe i suoi fautori?

Il Mathieu ha esposto più volte la sua teoria delle meteore; ci sarebbe perciò agevole esaminarla minutamente e mostrarne il vero valore, ma ci vien meno lo spazio e la voglia. Diciamo brevemente, che la base su cui poggiano tutti i *profondi* studi meteorologici dell' indovino francese, sono le osservazioni di Ginevra incominciate dal De-Saussure il 1mo gennaio 1796, e continuate poi senza interruzione fino al presente; e propriamente sono le quantità *medie* dell' acqua contenute nei registri dell' Osservatorio dell'anzidetta città. Il Mathieu dal confrontare le quantità di pioggia colle fasi lunari in cui esse caddero, inferì la sua legge fondamentale, il suo principale criterio per la predizione del tempo, il quale egli fa dipendere non solo dalla fase della luna, ma dall' ora in cui questa avviene. Secondo lui, tutte le fasi che avvengono *prima* di un istante determinato esercitano una influenza *secca*, mentre che i risultati sono *umidi*, allorchè la fase succede *dopo* un tale istante. Ecco tutto; codesto è il punto fondamentale della nuova teoria, il quale ha tutt' altro che carattere scientifico.

Noi non siamo di quelli che negano al nostro satellite ogni influenza sulle vicende meteorologiche della nostra atmosfera; ma affermiamo altamente che questa è ben lungi dall'avere quella importanza che da taluni le si vuole attribuire.

E qui tornano assai bene a proposito le parole, con cui lo Schiaparelli conchiudeva la sua dotta ed elaborata discussione di 38 anni di osservazioni meteoriche fatte a Vigevano del Dott. Siro Serafini, da noi innanzi citata:

« A coloro che domandano se l'influsso della Luna sui fenomeni atmosferici si può riguardare come avverato, risponderemo con Arago e con Kaemtz, esser difficile ancora dubitarne. Ma ciò non conduca all'illusione che tali influssi possono essere di essenziale aiuto per predire le vicende atmosferiche. Il grande produttore e regolatore di queste vicende sarà sempre il Sole; il suo influsso, e le perturbazioni che la rotazione e configurazione della superfice terrestre inducono nella sua azione, saranno sempre gli elementi determinanti lo stato del cielo: le azioni della Luna non potranno apportarvi che modificazioni affatto secondarie, che si perdono nelle grandi oscillazioni prodotte dagli influssi solari diretti e riflessi. E ciò è tanto vero, che 38 anni di osservazioni appena furono sufficienti a dimostrare l'esistenza dell'influsso lunare attraverso alle infinite irregolarità del tempo, dalle quali non senza lungo lavoro si è riuscito ad estricarlo ed a renderlo manifesto. »

Oltre a ciò le osservazioni di un sol luogo sono esse sufficienti per poter rilevare, non che l'avvenire, il clima attuale di altre contrade? Facciamo rispondere dallo stesso Mathieu.

Nel 1863 egli appoggiandosi, non tanto alle sue teorie, quanto alle leggi già note della Meteorologia, aveva cercato di predire il tempo per Ginevra, e, per analogia, anche per alcuni altri punti non molto discosti; ed aveva annunziato per queste regioni grandi piogge nel mese di marzo. Il fatto non corrispose all'aspettazione del Mathieu e di molti altri; ed il *Journal de Genève* del 10 marzo 1863 e la *Nation Suisse* del 9, riferirono che

per quaranta giorni non era caduta una sol goccia d'acqua, malgrado le predizioni del Mathieu. Eguale successo si ebbero le predizioni fatte pure per Ginevra per la fine di marzo e pel principio di aprile; tanto che sin d'allora si credeva che il meteorologo francese avesse deposto il pensiero di continuare i suoi pronostici, quando, contro ogni aspettazione, si videro venire alla luce l'*Almanacco doppio*, l'*Almanacco triplo*, e l'*Annuario* del Mathieu pel 1864.

Nulla noi diremo delle conseguenze che questi inferisce dal principio innanzi accennato; esse furono già più volte confutate da illustri meteorologi. Noteremo solamente che il Mathieu, stretto d'ogni parte dai suoi avversari, dopo avere modificato in mille guise la sua teoria primitiva, dopo avervi introdotti innumerevoli complicazioni, che ne dimostrano evidentemente la incertezza ed instabilità, finì col prestarvi anch'egli poca fede. Ecco infatti il consiglio, invero assai curioso, che egli dà ai suoi lettori.

« Nelle predizioni in cui io non indico la regione in cui deve avvenire il cangiamento di tempo, il lettore nell'avvicinarsi del tempo annunziato nelle medesime, potrà interrogare l'aspetto del cielo, la direzione del vento, il barometro; in tal modo egli potrà, sino ad un certo punto, prevedere qualche giorno prima il tempo che deve temere o sperare. »

Questo ricorso che il Mathieu fa alle osservazioni di tutti i luoghi, ai quali si debbono applicare le sue previsioni, finiscono di dimostrare la imperfezione e la impotenza della sua teoria. E se fosse vero che alcune fasi della luna sono fatalmente piovose ed altre scarse per pioggia, non vi sarebbe al certo bisogno di un nuovo calcolo per ogni luogo. Ma la incertezza del Mathieu dipende principalmente da ciò, che egli nel discutere le osservazioni che possiede, non fa che calcolare delle medie; ed i risultati che egli annunzia non sono che queste medie e nulla più. Nelle sue teorie la luna ha la stessa im-

portanza che la quinta ruota di un carro, giacchè le predizioni che si annunciano come un risultato del sistema lunare rassomigliano interamente ai dati climatologici di un paese.

I pronostici del Mathieu non offrono nulla di singolare. Essi annunziano delle burrasche, delle piogge, dei colpi di vento, dei temporali, nelle epoche nelle quali ne avvengono tutti gli anni. E tutte le volte che accade un fenomeno anormale, una meteora insolita, come la siccità all'epoca ordinaria della pioggia, dei calori in inverno, dei freddi in estate, e via discorrendo, noi possiamo star sicuri che l'Annuario del Mathieu è muto a loro riguardo. Ed un ultimo e decisivo esempio l'abbiamo avuto appunto in quest'ultimo anno 1868.

Il Mathieu, che ha predetto dei venti e delle piogge in settembre ed ottobre, perchè non ha previsto le inondazioni al tutto straordinarie avvenute intorno alle Alpi, nell'Italia e nella Svizzera, in regioni assai vicine a Ginevra? Anzi, secondo i principî del nostro profeta, codesto fenonemo non sarebbe dovuto punto avvenire nel tempo in cui si è realmente avverato. Invero; il Mathieu nel 1863 sfidava il Le Verrier a trovare un sol caso, in cui qualcuna delle inondazioni, che sogliono essere frequenti nel sud della Francia e dell'Europa, non sia avvenuta quasi subito dopo un primo quarto della luna avveratosi tra 10 ore della sera e 3 ore del mattino. Ora il Le Verrier fece già rilevare che le tre più grandi inondazioni del Rodano avvenute dal 1800 al 1847, cioè quelle del 1801, 1825 e 1840, hanno tenuto dietro ad un primo quarto della luna verificatosi in ore del tutto diverse da quelle volute dal Mathieu; e noi soggiungiamo che alle precedenti inondazioni si deve ora aggiungere anche quella del 1868, giacchè il primo quarto che ha avuto luogo immediatamente prima di questa, è avvenuto nel 23 settembre a 3^h 3^m della sera in tempo medio di Parigi.

Adunque noi, senza essere del numero di coloro che hanno il monopolio della scienza, possiamo con tutta ragione asserire che la teoria del Mathieu è falsa, pienamente falsa; essa non costituisce punto un vero e serio sistema, epperò dopo aver fatto parlare di sè più di quello si meritasse, cadrà in oblio come tante altre consimili. Nessun vantaggio essa avrà arrecato alla Meteorologia; che anzi le è stata di danno gravissimo, perchè col voler preveder troppo e troppo lontano, ha concorso a far perdere in molti la fiducia anche a quei presagi di certa durata, che al presente si fanno delle burrasche nei diversi Uffici centrali meteorologici, e che poggiano sopra dati sicuri e genuini della scienza.

V.

L' inverno del 1867-68.

La enorme quantità di neve che nel passato inverno ricoprì la superfice di quasi tutta l'Italia, ed il freddo insolito ed improvviso che andò ad essa congiunto, destò non senza ragione la maraviglia di tutti. Più volte noi sentimmo ripetere, e più volte leggemmo su pei giornali, essere stato l' inverno scorso affatto singolare e pressochè unico pel rigore della temperatura. Queste espressioni sono comuni in bocca di coloro che, ignari della scienza e della storia dei fatti, restano sorpresi ad ogni fenomeno naturale alquanto insolito. Nè maraviglia: avvezzi come siamo a giudicare a seconda delle ultime impressioni ricevute, molte cose ci sembrano nuove, e facilmente dimentichiamo fatti analoghi avvenuti in tempi forse non molto lontani. Nè già noi vogliamo negare che il rigore dell' inverno passato non sia stato straordinario; ma diciamo solamente che non mancano esempi di altri inverni anche più rigorosi e non molto remoti, secondo che si vedrà appresso.

Ad ogni modo non può negarsi, che i casi in cui strati così alti di neve vengono in un tratto, come nell'inverno di cui è parola, ad ingombrare tutte le nostre belle contrade, non sono così frequenti; nè così facilmente un freddo cotanto intenso suole propagarsi da un capo all' altro della Penisola. Pertanto siccome di questo fatto si diedero ragioni non molto a proposito, così non crediamo inutile dare un breve cenno della vera causa del medesimo: e ciò servirà ancora a mostrare in qualche modo quali vantaggi può ritrarre la meteorologia pratica dai nuovi studi di cui va tutto dì arricchendosi, e dai rapidi mezzi di communicazione di cui ora fa uso.

Le nevicate ed i freddi che in quel tempo invasero le nostre regioni non furono già un fatto locale, ma si avverarono su tutta Europa, dalla Penisola Scandinava all'Iberica, e dalle coste oceaniche al mar Nero ed agli Urali. Esse furono l'effetto delle forti correnti polari d'aria fredda che nel mese di dicembre si propagarono su tutto il Continente, e che poi durarono sino alla metà di gennaio. Subito dopo la prima metà di dicembre così fatte correnti cominciarono a manifestarsi nel Nord e Nord-est di Europa, e la temperatura oscillava intorno ai 20 gradi sotto lo zero nella Lapponia, nella Finlandia e nella Russia occidentale; ma nel giorno 20 esse divennero ben più intense, e nel golfo di Botnia, ad Aparanta, il termometro si abbassò fino al 34°.2 sotto lo zero, ed in Russia, a Pietroburgo, giunse a - 24°.1. Nei giorni seguenti la corrente si avanzò verso l' Est ed il Sud perdendo molto della sua forza; ed alle 8 ant. del 23 il termometro segnava a Mosca - 21°.5, a Vienna - 12°.9, e nel 24 a Berna - 7°.6. Nel mar Nero giunse tra il 25 e 26, nei quali giorni la temperatura ad Odessa ed a Nicolajeff era di - 5°. Nella nostra penisola ed all'Ovest del Continente se ne incominciarono a sentire gli effetti tra il 24 e 25; ma il freddo non vi acquistò forza che nel 29, in cui a Parigi il ter-

mometro alle 8 ant. indicava - 5°.1, a Moncalieri - 5°.6, a Firenze ed a Roma - 3°.0.

Quasi non bastassero questi primi rigori di inverno, ecco che una seconda corrente d'aria fredda, che nel 30 abbassò di nuovo nella Finlandia la temperatura fino a - 24°.1, si avanzò più rapida, più intensa e più estesa in tutto il rimanente d'Europa; e, sovrapponendosi alla prima, cagionò dapertutto i rigorosi freddi dei primi giorni del mese di gennaio, che persistettero ostinatamente fin verso la metà del mese medesimo. Nel 31 dicembre a Riga, sul Baltico, il termometro indicava - 25°.1; nel primo gennaio a Lipsia - 14°.8, a Moncalieri - 10.°9; nel 2 a Bruxelles - 7°.5, a Parigi - 9°.8, a Vienna - 11°.5; e finalmente nel 3 a Berna segnava - 12°.5 ed a Madrid - 8°.5.

Furono codeste insolite diminuzioni di temperatura che, condensando violentemente il vapore acqueo contenuto nell'atmosfera, produssero la grande quantità di neve che ricuoprì pressochè tutta l'Europa. Questa cadeva già abbondantemente nella Scandinavia e nella Russia dal 17 al 19 dicembre; nel 20 e 21 si propagò in Francia, e fu oltremodo copiosa nella Germania e soprattutto nell'Austria. Nelle nostre regioni nulla avvenne questa volta; ma la recrudescenza del freddo innanzi accennata, che aveva già fatto cadere nuova neve tra il 25 ed il 30 nella Finlandia, nella Russia ed in Francia, cagionò nella nostra penisola nei primi giorni di gennaio le grandi nevicate che ritennero coperto il suolo delle regioni settentrionali della medesima per circa due mesi.

Dopo l'11 gennaio la scena cangiò interamente, ed all'aria calma e fredda, ed alle nevi frequenti dei giorni che precedettero, tennero dietro venti caldi e impetuosi, e pioggie numerose ed abbondanti. Ma l'aumento di temperatura avvenuto in questi giorni non bastarono a compensare i freddi già avuti; tanto più che nel 22 apparve

di nuovo la tendenza generale e caratteristica della stagione, ed un secondo periodo di freddo si manifestò dopo il 22, soprattutto al Nord-est del Continente. Il massimo del freddo fu raggiunto il 23 a Skudesnaes ed a Christiansund, il 24 ad Aparanda (- 38°) ed a Stoccolma (- 21°.6); il 25 a Pietroburgo (- 37°.5), ed a Riga (- 27°.5). E negli stessi giorni esso si estese ancora nel centro e nel Sud, e si manifestò tra il 23 e 24 a Parigi e ad Utrecht; il 25 a Berna, Cracovia, Vienna e Marsiglia, e nella nostra penisola divenne ancora più intenso fino al terminar del mese.

Ciò posto, volendo pur dire qualche cosa intorno alla cagione dei fatti testè esposti, ci limitiamo ai cenni seguenti. Le correnti innanzi descritte non furono che delle solite correnti d'aria fredda, le quali nella stagione invernale si avanzano dai poli verso l'equatore, percorrendo il continente Europeo dal Nord-ovest al Sud-est. Esse sono richiamate dall' atmosfera sovrastante alle infocate regioni equatoriali per ristabilirvi l' equilibrio disturbato dalle altre correnti d' aria calda, le quali inoltrandosi in questa stagione con maggior o minor impeto verso i poli, attraversano l'Oceano Atlantico dal Sud-ovest al Nord-est, ed invadono le coste europee alla latitudine dell' Irlanda. Ora codeste correnti d'aria calda ebbero nel mese di dicembre una forza più che ordinaria. Difatti nel 14 di questo mese esse avevano innalzata la temperatura delle coste occidentali dell' Inghilterra fino a 15 gradi sopra lo zero; nel 15 e 16 su tutte le coste oceaniche d'Europa la temperatura era superiore ai 10 gradi, da noi s'innalzò sino a 17°, e nel 17 a Palermo superò i 21°. E nello stesso giorno 20, mentre nella Svezia il termometro era disceso a 34° sotto lo zero, a Valenza sulle coste Ovest dell' Irlanda, segnava 11°.1 sopra lo zero, cioè assai più che in Italia e nella stessa Spagna; ed in Francia mentre nel 26 a Parigi la temperatura era di circa 3 gradi sotto lo

zero, a Brest (sull' Oceano) ne era di 8 gradi superiore. Così pure nel 30 e nei giorni seguenti, in quella che il termometro si abbassava fortemente in tutto il Continente, sulle coste occidentali non discese mai al disotto dello zero. Era quindi naturale che queste forti correnti d'aria calda dovessero provocarne delle altre di aria fredda ugualmente intense e durature; quali furono appunto quelle innanzi descritte.

Alla sola influenza delle anzidette correnti equatoriali (correnti di Ovest), noi dobbiamo la mitezza del nostro clima nella stagione invernale, relativamente ai climi delle regioni centrali dell' Alemagna, della Russia e dell' Asia ad ugual latitudine. Quindi si comprende senz' altro che l'assenza o l' allontanamento di codesta corrente ci pone nelle condizioni dei climi continentali, dove l' inverno è tanto rigido. E queste condizioni divengono ancora peggiori, allorchè alla corrente equatoriale viene a sostituirsi la corrente polare; soprattutto poi quando questa occupa tutta l'altezza dello strato atmosferico. Tutte le volte che noi abbiamo freddo in gennaio, ciò avviene, come nell' inverno di cui parliamo, solo perchè non siamo riscaldati dalle correnti equatoriali; ed il freddo diviene ancora più intenso, quando le correnti polari d'aria fredda, da qualunque distanza esse provengano, traversano in loro vece le nostre contrade.

Per dare ai nostri lettori un' idea del freddo avuto nell'inverno passato, poniamo qui appresso i minimi termografici attenuti in diverse stazioni italiane ed estere. I primi sono estratti dalle pubblicazioni dei proff. Ghezzi e Cantoni (Paolo) di Pavia, i secondi dalle *Nouvelles météorologiques* della Società meteorologica di Francia.

STAZIONI

ITALIANE.	Minimo.	Data.	ESTERE.	Minimo.	Data.
Aosta	— 11°.3	13 genn.	Skudesnaes . .	— 5°.7	6 genn.
Pinerolo. . . .	— 8. 0	1 »	Christiansund .	— 4. 2	3 »
Lugano	— 7. 2	13 »	Eallabus	— 5. 0	4 »
Pallanza. . . .	— 4. 5	12 »	Smeaton	— 3. 9	20 dic.
Moncalieri. . .	— 16. 0	13 »	Utrecht	— 10. 8	9 »
Alessandria . .	— 17. 7	12 »	Bruxelles. . . .	— 11. 1	9 »
Pavia	— 14. 1	12 »	Monaco	— 18. 7	2 genn.
Milano.	— 10. 9	13 »	Szegedin	— 12. 4	23 dic.
Guastalla . . .	— 10. 4	12 »	Cracovia . . .	— 20. 8	18 genn.
Ferrara	— 7. 5	12 »	Vienna	— 13. 5	23 dic.
Modena	— 8. 0	12 »	Berna.	— 14. 9	4 genn.
Bologna	— 6. 3	29 dic.	Parigi	— 11. 1	7 »
Forlì.	— 6. 0	12 genn.	Beyrie	— 9. 0	4 »
Firenze	— 5. 0	29 dic.	Metz	— 12. 6	2 »
Urbino	— 3. 8	1 genn.	Bourg.	— 15. 4	4 »
Siena.	— 4. 3	1 »	Montpellier. . .	— 11. 9	6 »
Perugia	— 2. 9	1 »	Perpignan . . .	— 7. 0	6 »
Camerino . . .	— 5. 0	13 »	Marsiglia . . .	— 7. 4	3 »
Roma	— 3. 0	29 dic.	Murcia	— 4. 0	12 dic.
Napoli (S. R.)	+ 0. 2	23 »	Madrid	— 13. 5	31 »
S. Remo. . . .	— 1. 0	1 genn.	Santiago	— 11. 9	31 »
Genova	— 2. 8	2 »	Lisbona.	— 16. 4	31 »
Livorno	— 1. 8	1 »	Costantinopoli .	— 2. 0	30 »
Ancona	— 0. 5	2 »	Guebar Bu-Aun.	0. 0	24 genn.
Palermo. . . .	+ 4. 5	29 »			

Come è facile vedere, le minime temperature osservate in quest'anno, tanto in Italia che fuori, non sono certamente delle più intense che finora si siano avute; ed il rigore dell'inverno passato si deve piuttosto alla persistenza con cui il termometro rimase sotto lo zero, anzichè allo straordinario abbassamento di temperatura. Fu questo freddo prolungato che fece gelare la Senna a Parigi, diversi laghi nella Svizzera, ecc., ecc.

Del resto siamo ancora lontani dal raggiungere i freddi intensi avuti in altre stagioni invernali da noi non molto discoste. Non avemmo certamente 42 giorni consecutivi di gelo continuo, come si ebbero nel 1795-96 in Francia, nè 52, come nell'inverno del 1788-89. Nè il nostro termometro discese, in generale, così basso come in quest'ultimo inverno, nel quale si ebbero 37 gradi e mezzo

di freddo a Basilea nella Svizzera; 35 gradi e mezzo a Brema in Alemagna; da 30 a 32 gradi in molti altri luoghi dell'Alemagna, della Polonia e della Russia; 22 gradi a Parigi ed in molti altri punti della Francia anche meridionale, e 17 gradi a Marsiglia ed in tutto il mezzodì d'Europa.

Si racconta che in quest'inverno del 1788-89 il vino gelò nelle grotte, ed il ghiaccio si formò nei pozzi più profondi. Il Tamigi in Inghilterra, e la Senna, la Garonna e il Rodano in Francia, il Reno in Germania, e non pochi dei nostri fiumi in Italia gelarono interamente, e in molti si camminava comodamente in vettura; come pure si traversava in vettura il Gran Belt all'imboccatura del Baltico, ed in tutto il Sund non rimanevano liberi che 200 metri, tra Cronenburgo e Helsingfors. La neve ricuopriva una gran parte del suolo Europeo, ed ingombrò per molti giorni persino le strade di Roma e di Costantinopoli.

Più intensi ancora dell'inverno attuale furono (per citarne solo alcuni del nostro secolo) quelli del 1809, nel quale a Mosca il termometro discese sino a 44 gradi sotto lo zero; del 1846, in cui nella Francia, a Pontarlier si ebbe la temperatura di -31°.3, la più bassa osservata finora in Francia; del 1864, quando a Torino il termometro si abbassò fino a 19 gradi sotto lo zero, temperatura inferiore alla più bassa che si era avuto in questa città dopo che si sono incominciate le osservazioni regolari meteorologiche (-17°.8 il febbraio del 1754).

Non vogliamo però dissimulare che i freddi avuti in Piemonte nell'inverno di cui parliamo, e che furono i più forti di quasi tutto il centro e mezzodì d'Europa, risultarono sol di poco inferiori a quegli degli inverni più rigidi, di cui si ha memoria.

Pare che in America il clima invernale non sia stato molto rigoroso. Difatti la minima temperatura tra quelle inviate a Parigi ogni giorno per telegrafo da Terra Nuova

sulle coste orientali dell'America del Nord, è stata solamente di - 20°. 8 il 26 febraio; mentre in gennaio non discese mai al disotto del minimo della nostra stazione di Alessandria (- 17°.7.) Sarebbe quindi avvenuto il contrario di ciò che ebbe luogo nell'inverno del 1834-35, il quale se fu assai mite per l'Europa, fu di un rigore al tutto insolito per l'America del Nord, dove si ebbero fino a 40 gradi sotto lo zero, ed i grandi porti dell'Atlantico, come quelli di Boston e di New-York, rimasero interamente gelati.

In quella che noi avevamo freddi insoliti, nell'emisfero Sud il caldo si faceva sentire in modo alquanto singolare. All'Osservatorio di Melbourne in Australia, il 19 dicembre, il termometro indicava 40 gradi sopra lo zero. Bisogna però ricordare che il clima in quelle regioni è oltremodo variabile. Per darne un esempio, accenniamo solamente che nel 10 dicembre il calore era assai intenso sul *Crooked River:* il termometro indicava 31 gradi sopra lo zero, cosa rara per quella contrada montuosa. Due giorni dopo, il 12 dello stesso mese, la temperatura era al tutto glaciale, ed il suolo si era già coperto di 15 centimetri di neve.

Crediamo far cosa grata ai nostri lettori ricordando qui per ultimo alcune delle temperature più basse che si sono finora osservate da diversi viaggiatori ed osservatori sulla superficie del globo, le quali fanno rilevare ancora qual sia il freddo più intenso che può l'uomo sostenere senza perdere la vita.

Il capitano Parry constatò un freddo di 48 gradi sotto lo zero all'isola Melville, non lungi dallo Spitzberg: curiosi sono gli esperimenti che il celebre viaggiatore inglese fece a queste basse temperature. Nell'America del Nord, al forte *Felice* ed al forte *Intrapresa*, sono stati osservati 50 gradi di freddo; a Njiné-Taghilsk, nelle mine argentifere dei principi Demidoff, si sono avuti — 31°;

a Nighé-Kolimsk - 54°; a Calice, in Norvegia, - 55°; al forte Reliance (63° di latitudine Nord) - 57° dal capitano Back; e finalmente il 25 gennaio 1829 i signori Katakazia e Newierow notarono - 58° in Siberia a Jokutsk, dove il governo russo suole ogni anno relegare molte migliaia di miseri esiliati. Quest'ultima temperatura è la più bassa finora osservata all'aria libera. Arago fa notare che ad una tale temperatura dell'aria, la neve, che per irradiazione diviene sempre molto più fredda dell'aria circostante, avrebbe potuto far discendere il termometro sino ai 70° sotto lo zero. Il viaggiatore Hansteen fa pure osservare che, se l'aria è tranquilla, si può sostenere senza pena un freddo di 37 o 40 gradi sotto lo zero; ma fa d'uopo avere grande riguardo alle estremità, massime al naso ed agli occhi che sono le parti più esposte. Bisogna affrettarsi a fregare fortemente con della neve queste membra, allorchè le si veggono divenire pallide e livide. [1]

Si rallegrino perciò i nostri lettori, e rendano grazie alla Provvidenza, che li ha prescelti ad abitare le nostre belle contrade; nelle quali, per quanto possa essere rigoroso l'inverno, non si potrà mai avere neanco l'idea dei freddi al tutto portentosi ed incredibili delle gelide regioni del settentrione.

VI.

Le aurore polari.

I nostri lettori avranno molte volte sentito parlare del maestoso spettacolo che di sovente interrompe e rallegra

[1] Il grande rigore del clima delle regioni polari non toglie punto che queste siano molto salubri; chè anzi, per ragioni fisiologiche facili ad intendersi, esso promuove la longevità in coloro che vi sono abituati. Così, per addurre un esempio, a Jokutsk si contarono nel 1868 nella lista necrologica una dozzina di centenari. Di questi, sei avevano superato 110 anni; altri due avevano toccato 126 anni; ed un altro finalmente morì nella tenera età di 131 anno!

le lunghe e tristi notti delle regioni polari, e che suole chiamarsi *aurora boreale*, o meglio *aurora polare.*

Su tale fenomeno, di grande interesse per la fisica del globo, ha pubblicato in quest'anno un dotto lavoro il signor Elia Loomis, professore di fisica e di astronomia nel Collegio di Yale a New-Haven, negli Stati Uniti americani. Di questo pregevole lavoro vennero dati alla luce diversi estratti nelle Riviste scientifiche, tra' quali citiamo quello del dottor C. Marangoni, addetto al R. Osservatorio di Firenze.

Siccome l' aurora polare è un fenomeno, il quale nelle nostre contrade non si vede che assai di rado, ed in proporzioni molto deboli, così noi crediamo pregio dell' opera il riferire qui alcuni dei tratti più rilevanti dell' opera anzidetta, i quali meglio possono interessare il lettore.

I. *Fenomeni che accompagnano le aurore polari.* Il Loomis incomincia dall'esporre le diverse apparenze sotto cui si mostra l'aurora polare, e le riduce ai seguenti tipi principali:

1.° La forma più comune dell'aurora si è quella di una luce presso l'orizzonte simile ai primi albori del mattino, e che occupa presso a poco sempre la stessa posizione del cielo. Negli Stati Uniti si osserva sempre verso il Nord.

2.° Alcune volte l'aurora appare come un arco di luce diretto da oriente ad occidente, il quale ha le sembianze dell'arco baleno, e taglia il meridiano ad angolo retto. Codesto arco spesso è multiplo, ed una volta, il 2 gennaio 1839, se ne videro 9 nello stesso tempo. Il centro di questi archi quasi sempre il polo magnetico.

3.° Altre volte l'aurora è formata da sottili strisce luminose strette, la cui lunghezza varia da 30° a 50° ed anche a 70°. Esse si innalzano a diverse altezze, oltrepassando talvolta lo zenit; ed ora sono immobili, ora con-

cepiscono un rapido movimento laterale a sinistra o a destra. Le loro estremità superiori di sovente sono acuminate e fluttuanti al pari della fiamma di alcool, ed alcune volte vengono intersecate da raggi oscuri, che sembrano formati da un denso fumo.

4.° Quando le strisce di fuoco sono molte e lunghe, spesso partono simultaneamente da tutti i punti dell'orizzonte, in direzioni parallele a quelle dell'ago d'inclinazione; e tutte sembrano convergere verso un punto che risponde allo *zenit magnetico*. Allora esse formano come un padiglione infuocato, composto di fiamme tremule e mobilissime, il cui complesso prende il nome di *corona*; ed il cielo offre in tal caso il più bello spettacolo che possa mai immaginarsi. Una lucidissima cupola fregiata dei più vaghi colori apparisce come sostenuta da due maestose e variopinte colonne di fuoco, intrecciate con mille onde e raggi di luce. È questo il tipo più bello e più completo di un'aurora polare.

Quando l'aurora è debole, offre un colore giallo pallido; ma quando la sua luce è assai viva, si manifesta coi più belli colori, i quali variano dal giallo al rossiccio, al cremisi, al rosso sanguigno, e talvolta ancora al delicato verde smeraldo.

La durata del fenomeno nella maggior parte dei casi è di una o due ore. Alcune volte però esso persiste tutta intera una notte, e talora ancora si vede per due notti consecutive; il che fa supporre che l'aurora continui anche di giorno, di guisa che si prolunghi senza interruzione per 36 o 48 ore. Si narra che negli Stati Uniti del Nord fu veduta un'aurora costantemente ogni notte per lo spazio di più di una settimana, e nella Baia d'Hudson per vari mesi di seguito.

L'estensione di paese, su cui si può vedere un'aurora, in generale non è molto grande, ma alcune volte essa può essere assai considerevole; e si sono viste contempora-

neamente delle aurore dalle coste occidentali dell'America nella California, fino alle coste orientali di Europa, cioè per un tratto di più di 140° di longitudine.

II. *Distribuzione geografica delle aurore.* Una delle parti più rilevanti dell'opera del Loomis si è quella che riguarda la distribuzione geografica delle aurore polari.

È noto che queste nell'emisfero boreale si mostrano soprattutto nelle latitudini elevate, e che sono quasi interamente sconosciute nelle regioni tropicali. All'Avana (23° 9' di latitudine) non si ricordano che sole sei aurore visibili in un secolo; più al sud esse sono ancora più rare, mentre incominciano ad acquistare maggior frequenza al nord nell'isola di Cuba.

Per quanto appare, alle stesse latitudini le aurore sono più frequenti negli Stati Uniti d'America che in Europa. Così per la latitudine di 45° si trova una media annua di 40 apparizioni nell'America del Nord, e non più di 10 in Europa.

Le osservazioni che si posseggono sulle aurore polari dell'emisfero australe sono ancora in piccol numero, e da esse sembra risultare che il fenomeno è in quell'emisfero meno frequente che nell'emisfero boreale. Dalle discussioni di così fatte osservazioni sembra eziandio che si possa inferire il fatto importantissimo, che cioè la maggior parte delle aurore dell'emisfero australe corrisponde ad altre aurore dell'emisfero boreale; ed in generale, pare che si possa ammettere che un'apparizione di luce aurorale presso uno dei poli magnetici della terra, vada congiunta con un'altra simultanea presso l'altro polo magnetico del globo.

III. *Altezza delle aurore polari.* Un altro punto importante del lavoro del Loomis si è quello che versa intorno all'altezza a cui avvengono le aurore, sul valore della quale non convengono punto i dotti. Per poter determinare un tale elemento, fa d'uopo che l'aurora sia vista

in più luoghi nello stesso tempo. Ora le molte osservazioni fatte in differenti stazioni sull' aurora del 28 agosto 1859, la quale fu visibile in un grandissimo numero di luoghi del globo (in America era ancora brillante a 18° di latitudine Nord, in Europa fino a 42°), hanno indotto a credere che il limite superiore di quella straordinaria apparizione siasi elevato fino a 534 miglia (859 chilometri) al disopra del livello del suolo, mentre che il suo limite inferiore era di sole 46 miglia (74 chilometri). L' aurora del 2 settembre dell' anno medesimo, che fu considerata come una continuazione di quella del 28 agosto, vista anch' essa in molti punti (in America fino a 12° di latitudine boreale, in Europa fino a 38°), dopo la discussione delle molte ossservazioni che di essa si fecero, avrebbe avuto per limite superiore della sua altezza 495 miglia (796 chilometri), e per limite inferiore solamente 50 miglia (80 chilometri). Lo spazio compreso tra questi due limiti, superiore ed inferiore, era in ambedue le aurore ripieno interamente di luce.

Le due citate aurore costituiscono una vera eccezione, sia per ciò che riguarda la loro altezza, sia per ciò che riguarda la estensione che esse occupavano nel cielo. I calcoli instituiti su di un gran numero di altre consimili meteore hanno addimostrato che la massima altezza delle aurore è in generale di 70 miglia (112 chilometri); e si può asserire con fondamento che solo in casi eccezionali le aurore si mostrano al disopra di 500 miglia (800 chilometri), o al disotto di 45 miglia (72 chilometri) sul livello del suolo.

IV. *Periodicità delle aurore polari.* Sebbene questo fenomeno si vegga in tutte le ore della notte, tuttavia sembra che la sua apparizione vada soggetta ad un periodo diurno, che varia secondo i luoghi. Nel Canadà il numero delle aurore cresce dal tramonto del sole fino alle 11 di sera, poi diminuisce fino al mattino. Nell' America del

Nord esse sono invece più frequenti a mezzanotte, e nei paesi più al nord e sul mare Artico la massima frequenza ha luogo un'ora dopo la mezzanotte.

Il periodo annuo non è ancora ben determinato, per causa della disuguale durata dei giorni secondo le diverse stagioni. Ed invero, nell'estate, per la soverchia lunghezza dei giorni, sfuggono molte aurore; nondimeno il numero delle aurore registrate per l'estate negli Stati Uniti è maggiore di quello ottenuto per l'inverno; come risulta dal quadro che segue, il quale contiene i risultati di un gran numero di osservazioni fatte a Boston, New-Haven, New-York e nel Canadà.

Dicembre.	159	Marzo . .	240	Giugno .	179	Settembre	293
Gennaio. .	173	Aprile. .	267	Luglio . .	244	Ottobre. .	236
Febbraio .	210	Maggio .	191	Agosto. .	238	Novembre	215
Inverno. .	542	*Primavera*	698	*Estate* . .	661	*Autunno* .	744

Tenuto conto di tutto, pare che un minimo deciso abbia luogo in dicembre, ed un massimo dall'aprile al settembre, forse con un minimo secondario in giugno.

Il Loomis, discutendo le osservazioni fatte in America dal 1742 al 1854, e le altre eseguite in Europa dal 1685 al 1864, avrebbe trovato ancora un periodo secolare nel fenomeno di cui parliamo. Difatti, le osservazioni dei due Mondi fanno concordemente conoscere che la frequenza secolare delle aurore segue due periodi, uno secondario di 10 anni, l'altro principale di 59 o 60 anni; cioè vi è un massimo di frequenza di 10 in 10 anni, ed un massimo anche maggiore, un *maximum maximorum*, ogni 59 o 60 anni. Nell'intervallo di tempo innanzi citato, questo secondo massimo sarebbe avvenuto intorno agli anni 1728, 1780, 1840.

V. *Influenza delle aurore polari sull'ago magnetico.* È un fatto omai assicurato alla scienza che l'apparizione delle aurore polari va sempre congiunta a perturbazioni

negli istrumenti magnetici, le quali si fanno sentire ancora nei luoghi del globo dove l'aurora non è stata affatto vista. Cosiffatte perturbazioni sono talora molto considerevoli, come, p. es., avvenne nella singolare anrora del 2 settembre 1859, durante la quale l'ago di declinazione fece una oscillazione di 3° 45′ a Toronto, e di 4° 13′ a Roma. Questa insolita perturbazione degli elementi magnetici fu in quella occasione un fatto generale, ed estese la sua influenza in modo assai intenso in tutte la parti del mondo.

Le perturbazioni magnetiche cagionate dalle aurore polari non si propagano nello stesso tempo dapertutto. Dalla discussione delle osservazioni fatte dal 1836 al 1841 in 27 stazioni distribuite in Europa fra 45° e 60° di latitudine, nonchè di quelle fatte in America dal 1840 al 1842 a Washington, Filadelfia, Cambridge e Toronto, risulta che le anzidette perturbazioni si propagano dal Nord-est al Sud-ovest, con una velocità di 100 miglia al minuto.

L'influenza delle aurore polari si esercita ancora sui fili telegrafici, e vi determina delle correnti elettriche simili a quelle di una pila voltaica. Nella più volte citata aurora del 2 settembre 1859, la corrente che percorreva i fili telegrafici negli Stati Uniti era così forte e continuata, che servì per trasmettere i dispacci in luogo della solita pila locale; e nella Svizzera la corrente che circolava pei fili medesimi fu trovata circa tripla di quella della pila locale. Il senso di queste correnti cangia, si può dire, ad ogni istante. Ma esse, prese complessivamente, si propagano sempre in una direzione prossima a quella dal nord al sud.

VI. *Teorie.* Il Loomis abbraccia le stesse idee teoriche sulla cagione e sulla natura delle aurore boreali, che ora sono universalmente adottate dalla comune dei dotti, e che vennero ampiamente sviluppate dal De la Rive. L'aurora

non è che un fenomeno elettrico, come lo addimostrano tutti i fatti che l'accompagnano, ed in particolar modo la descritta influenza che essa esercita, al pari dei temporali, sulle correnti delle linee telegrafiche e sugli istrumenti magnetici, di qualunque genere essi siano.

La causa probabile di codesto sviluppo di elettricità atmosferica si è l'evaporazione dell'acqua che ricuopre buona parte della superfice del globo, secondochè lo addimostrano molti esperimenti. Il vapore che si innalza dall'Oceano a tutte le latitudini, ed in particolar modo poi sui mari dei tropici, solleva nelle regioni superiori dell'atmosfera l'elettricità positiva, e per conseguenza la corrente tropicale superiore trasporterà dall'equatore verso i poli il vapore elettrizzato positivamente. Questa corrente, mano mano che si avanza verso i poli, si abbassa avvicinandosi sempre più al suolo; epperò in queste regioni essa si scaricherà più facilmente, neutralizzandosi coll'elettricità di nome contrario del suolo, da cui è separata da uno strato poco spesso. Queste scariche debbono naturalmente avvenire quasi simultaneamente ai due poli, perchè la tensione elettrica dovrebbe essere quasi la stessa in ciascuno di questi.

Questa ipotesi dà semplice e soddisfacente ragione di tutte le circostanze che vanno congiunte all'apparizione delle aurore polari, ed in ispecial modo delle variazioni periodiche che nelle medesime si sono notate. Difatti la periodicità diurna ed annua delle aurore va d'accordo con quella dell'elettricità atmosferica e del magnetismo terrestre; ed il periodo secolare osservato nelle medesime è in armonia con un periodo simile nelle variazioni magnetiche, il quale alla sua volta, come abbiamo notato altrove (V. Sole) è in piena relazione col periodo analogo della frequenza delle macchie solari.

Adunque la maggiore o minor copia delle macchie solari, le variazioni nella declinazione magnetica e la fre-

quenza delle apparizioni aurorali sono tre fenomeni intimamente connessi tra loro, i quali tutti manifestano un duplice periodo, uno di 10 a 12 anni, l'altro di 58 a 60 anni. Ed il centro del nostro sistema sarebbe l'ultima cagione, come di tutti gli altri fatti che si avvicendano nella economia fisica del nostro pianeta, così ancora di quello di cui abbiamo finora tenuto parola.

VII.

Ozono.

Eccoci di nuovo ad intrattenere i nostri lettori intorno ad alcune notizie che riguardano l'*ozono*, questo agente per molti ancora misterioso, e di cui si può dire come dell'araba fenice

> Che vi sia ciascun lo dice,
> Dove sia nessun lo sa.

Illustri scienziati propugnano la esistenza di codesto elemento nell'atmosfera, altri la rivocano in dubbio. Noi per fermo non vogliamo arrogarci l'autorità di giudici, ma attendiamo che ulteriori e più numerosi fatti confermino o distruggano quanto si asserisce da una parte e dall'altra; ed a questo proposito sono già tre anni che a Moncalieri ed Alessandria si è instituita una serie non interrotta di osservazioni ozonoscopiche, le quali si eseguiscono a periodi di 3, di 6 e di 12 ore. La discussione accurata di queste osservazioni arrecherà senza meno qualche luce su quanto finora si conosce a questo riguardo.

Intanto da fedeli cronisti noi riportiamo qui appresso qualcuno dei risultati più rilevanti che nel 1868 si sono ottenuti dalle ricerche sull'ozono, instituite in ispecial modo da coloro che già da molto tempo si occupano delle medesime.

I signori Andrews ed Houzeau hanno continuato le loro belle ricerche, che con costanza e zelo ammirabile proseguono da molti anni sull'ozono. Essi hanno trovato, in-

dipendentemente l'uno dall'altro, che l'ozono non è altro che l'ossigeno *attivo* di Schoenbein.

L'ossigeno atmosferico si presenta, secondo i moderni chimici, sotto tre aspetti diversi, cioè:

1.° *L'ossigeno inattivo*, il quale non ha azione alcuna sulle solite cartoline mi-iodurate umide.

2.° *L'ossigeno attivo diretto*, il quale rende azzurre direttamente ed istantaneamente le cartoline suddette, ed ha inoltre un odore *sui generis* caratteristico.

3.° *L'ossigeno attivo indiretto*, il quale è inodore, ma colorisce le cartoline mi-iodurate indirettamente, cioè per mezzo di un altro corpo, nel momento che esso passa dallo stato libero a quello di combinazione, o *viceversa*.

Or le proprietà che manifesta l'ozono atmosferico convengono solamente all'ossigeno attivo diretto, perciò l'Andrews e l'Houzeau hanno conchiuso la identità tra questi due elementi.

L'Andrews ha confermato questo fatto con tre esperimenti: 1.° Siccome si era già constatato che l'ossigeno attivo diretto ossida rapidamente il mercurio, così egli fece passare sopra del mercurio brillante una corrente di aria atmosferica che dava segno della presenza dell'ozono sulla carta di prova; e vide la superfice del mercurio prontamente ossidarsi. 2.° Sapendo che l'ossigeno attivo si riduce allo stato ordinario pel contatto con del biossido di manganese, il dott. Andrews fece circolare sopra uno strato di questo biossido dell'aria atmosferica che dava segni di ozono, e si accorse che dopo il contatto col biossido questi segni svanivano interamente. 3.° Da ultimo l'ossigeno attivo ritornando allo stato ordinario alla temperatura di 237°, l'Andrews ha riscaldato dell'aria ozonata fino a questa temperatura, e si è assicurato che quest'aria dopo il riscaldamento non dava più indizio alcuno di ozono.

Per tal guisa, soggiunge l'Andrews, svaniscono i dubbi

che si erano sollevati intorno alla esistenza dell'ozono nell'atmosfera, ed i meteorologisti possono continuare con maggior sicurezza le pazienti osservazioni che hanno intraprese su questo elemento.

L'Houzeau dal suo canto è giunto anch'egli a delle conclusioni di qualche interesse. Se è vero, egli dice, che l'ozono non è che ossigeno attivo diretto, l'aria della campagna deve possedere in grado eminente tutte le proprietà di questo ossigeno, siccome quella che è sommamente ozonata. Or con ingegnosi esperimenti egli è riuscito a dimostrare che l'aria della campagna tramanda l'odore caratteristico dell'ossigeno attivo diretto, possiede il potere decolorante assai deciso e proprio di questo stato particolare dell'ossigeno, ed ha manifestamente proprietà disinfettanti analoghe a quelle del cloro. Ed è all'ozono che, secondo l'Houzeau, si debbono attribuire le proprietà chimiche che possiede sopratutto l'aria della campagna.

A questo proposito meritano di essere ricordati i risultamenti di alcune esperienze, che il dott. Robertson Reynolds ha fatte, per constatare l'azione dell'ozono sulle immagini fotografiche. Egli avrebbe trovato che l'immagine che suol chiamarsi *latente*, sottoposta alle influenze dell'ozono, viene interamente distrutta. Non solo diveniva impossibile *sviluppare* l'immagine o renderla visibile, ma si poteva prendere nella camera oscura una nuova immagine sulla lastra che aveva ricevuto la prima. Da ciò il Reynolds crede poter inferire che le questioni che si sono sollevate sulla diversa durata della sensibilità delle lastre secche, vengono facilmente risolte facendo ricorso alla maggiore o minor quantità di ozono che trovasi nell'aria a contatto colle lastre fotografiche.

Finora, per quanto è a nostra notizia, non erano mai state eseguite osservazioni ozonoscopiche in pieno mare; può essere quindi di qualche interesse il riferire alcuni

risultati ottenuti a questo riguardo da Poey, direttore dell'Osservatorio di Avana, nella traversata dell'Atlantico che egli fece dal 17 luglio al 4 agosto ultimo, da Saint-Nazaire fino ad Avana.

Essi sono estratti da una lettera che il Poey scrisse all'ab. Moigno, direttore del giornale *Les Mondes:*

« Le osservazioni ozonometriche, interamente trascurate in pieno mare, offrono una circostanza importante, pel confronto delle indicazioni ottenute al largo e presso terra. Una diminuzione assai sensibile si osservò nell'ozonizzazione dell' aria il 28 luglio presso le Azzore, presso S. Tomaso e soprattutto presso Avana, dove al mio arrivo infieriva il cholera. Così, dopo 18° e 20° di latitudine, salvo intorno alle Azzore, il reattivo ozonoscopico ha quasi sempre indicato una grande quantità di ozono, corrispondente al Num. 20, che è il massimo della scala di Berigny....... L'indomani, 29 luglio, la sera prima di toccare S. Tommaso, il reattivo non indicava più che il 17° all'ombra; il 30, al nostro arrivo, segnava 14°, e nelle 24 ore che il *Panama* si è fermato nella rada di S. Tomaso, esso è disceso fino a 9°, cioè meno della metà di ciò che aveva dato per dodici ore in pieno mare. Infine, da S. Tomaso ad Avana, l' ozonizzazione dell'aria è appena diminuita, non avendo mai sorpassato 11° in dodici ore, e non andando più che 4° a tre ore di sera nella Baia di Avana. L' ozono indicato all' Osservatorio è ancora eccessivamente debole fino a questo giorno 18 settembre. ».

Anche in Italia nel tempo del cholera del 1867 fu osservato una diminuzione dell'ozono atmosferico a Venezia, Moncalieri, Alessandria, Palermo. Per contrario a Parigi durante le epidemie coleriche del 1865 e 1866, non solo non si ebbe alcuna diminuzione sensibile di questo agente, ma nel 1866, i mesi nei quali la quantità di ozono fu più copiosa, furono appunto quelli in cui ebbe maggior forza il cholera, cioè il luglio e l'agosto; e la maggior copia d'ozono si ottenne nei punti della città che più furono colpiti dal morbo.

Questi fatti noi ricaviamo da una relazione che in quest'anno 1868, fecero i signori Belgrand e Lemoine, sulle

osservazioni ozonometriche istituite fino dal 1865 nella città di Parigi da quella Amministrazione municipale, per impulso del dott. Berigny. Queste osservazioni sono eseguite dagli agenti del servizio delle acque in 19 stazioni distribuite presso a poco su tutta la estensione della città.

Le conseguenze a cui conducono le osservazioni fatte finora a Parigi sono presso a poco della stessa natura di quelle che si ottennero dalle osservazioni eseguite con viste fisiologiche nel 1852-53 in molti punti della città e dei dintorni di Konisberga, per cura della Società di medicina, e nell'anno seguente 1854 dai medici di Vienna. Tanto a Konisberga quanto a Vienna si conchiuse che « *non vi ha alcuna relazione tra una qualunque malattia e la quantità di ozono contenuto nell'atmosfera.* » E tale si è pure la conclusione degli osservatori di Parigi.

Ciò addimostra una volta di più con qual riserva e con quale circòspezione debbono essere concepite le conclusioni generali, che sovente si deducono dalle osservazioni ozonometriche.

Diversi apparati furono ideati nel corso di quest'anno, sia per produrre artificialmente dell'ozono, sia per constatarne la presenza nell'aria atmosferica. Tra i primi vanno annoverati gli *ozonogeni* di Beanes e di Lotz ed Hempel, i quali poco differiscono tra loro e da quello che fino dal 1865 aveva costruito il Jean di Parigi. Tra gli ultimi ricordiamo l'*ozonografo* inventato da Berigny e Salleron, per mezzo del quale si può conoscere l'azione *massima* e *minima* dell'ozono durante il giorno, e l'ora in cui questo massimo e minimo si avverano. La ristrettezza dello spazio non ci consente di estenderci nella descrizione dei citati istrumenti; per cui rimandiamo chi bramasse di averne contezza, agli Atti dell'Accademia di Francia, ed ai Bollettini dell'Associazione scientifica francese.

VIII.

Osservazioni meteorologiche fatte in pallone.

Le ascensioni aerostatiche in questi nostri tempi non sono più una semplice curiosità; ma formano l'oggetto degli studi di molti; ed una società aeronautica si è istituita nella Gran Bretagna, la quale promuove con esposizioni annue e con premi questo incerto e difficile genere di ricerche.

Ora è già da qualche tempo che alcuni cultori della fisica del globo traggono partito dai progressi dell'aèronautica, per eseguire delle osservazioni meteorologiche e scoprire qualche nuovo fatto nelle alte regioni atmosferiche, dove certamente non possono giungere le investigazioni della comune dei meteorologisti. Il Welsh ed il Glaisher a Greenwich, il Flammarion ed il De Fonvielle a Parigi, hanno già fatte molte di codeste ascensioni con intendimento scientifico, seguendo le tracce di Biot, di Gay-Lussac, di Antinori e di altri.

Nel 13 settembre 1868 il signor G. Tissandier, insieme col citato De Fonvielle, intraprese a Parigi un viaggio nell'atmosfera coll'unico scopo di eseguire regolari osservazioni mèteoriche. Un'altra ascensione era già stata fatta dal Tissandier il 16 agosto a Calais, e fu questa che lo indusse a tentarne la seconda, che fu una vera ascensione meteorologica, e di cui solamente noi ci occupiamo.

La partenza ebbe luogo col pallone *Nettuno* nel giardino del Conservatorio delle arti e mestieri di Parigi, a mezzodì e 15 minuti del 13 settembre, sotto la direzione del signor Darnof. La navicella era un vero osservatorio meteorologico; vi era un barometro, un termometro a mercurio, un psicrometro, un anemometro, ecc.

Ecco alcuni risultati più importanti delle osservazioni barometriche e termometriche:

Al momento della partenza (12^h 15^m) la pressione baro-

metrica era di 757 millimetri e la temperatura di 21°. In seguito si ebbero i valori che seguono:

Ora.	Barometro.	Termometro centigrado.
12h 34	648mm	21.°0
1 00	658	21. 5
1 45	660	15. 5
2 15	630	15. 0
2 45	608	14. 0
2 51	570	15. 0
2 59	560	11. 0
3 18	590	20. 0
3 32	602	16. 1
4 25	670	12. 25

Da queste, e dalle altre osservazioni eseguite dai citati aeronauti, si rilevano i seguenti fatti:

1.° L'esistenza di due correnti contrarie d'aria sovrapposte per strati orizzontali, delle quali la inferiore soffiava dalla terra verso il mare, la superiore dal mare verso la terra; la prima corrente aveva trasportato il globo aerostatico verso la Manica, la seconda lo ricondusse alla riva.

2.° La manifestazione di innalzamenti di temperatura ad altezze, nelle quali il termometro avrebbe dovuto essere più basso che alla stazione di partenza.

3.° La trasparenza di alcune nuvole.

4.° Uno dei risultati più curiosi e di qualche momento ottenuti da questa ascensione, si è il metodo di determinare l'altezza del pallone e l'angolo del suo cammino, per mezzo della lunghezza e della direzione della sua ombra sul suolo. Difatti, se si conosce il diametro dell'aerostato, basterebbe a tal uopo misurare dalla navicella il diametro apparente dell'ombra con un cannocchiale a reticolo, mobile intorno ad un cerchio graduato; un filo a piombo darebbe la verticale. Per tal guisa si otterrebbe la lunghezza della linea di condotta dal centro dell'ombra al centro dell'aerostato ed il valore dell'angolo che essa forma colla verticale. Quindi per avere la vera altitudine del-

l'aerostato, non resterebbe altro da fare, che risolvere un triangolo rettangolo. La determinazione di questa altitudine servirebbe ancora per verificare la legge delle altezze barometriche.

Il movimento dell'ombra del pallone sul suolo, paragonato colla direzione dell'ago calamitato, dà con soddisfacente approssimazione l'angolo del cammino.

Osservando l'ombra medesima, si possono ancora calcolare i movimenti frequenti di rivoluzione del pallone; il che darebbe il mezzo di calcolare le correzioni da farsi alle osservazioni che riguardano l'oscillazione dell'ago calamitato.

La descritta ascensione viene riguardata dal Tissandier, come un'ascensione di puro esperimento; giacchè, come bene avverte quest'aeronauta, la difficoltà di fare buone osservazioni richiede una certa abitudine dell'aria; e solamente dopo numerosi viaggi, e dopo esperimenti svariati e molteplici, si potrà pervenire a conclusioni meritevoli di fiducia e di vera utilità per la scienza.

Molte conseguenze analoghe ottenne già il Flammarion nelle sue ripetute ascensioni aerostatiche.

IX.

Fenomeni meteorologici straordinari dell'anno 1868.

Non una semplice rivista di un Annuario ma un intero volume sarebbe necessario per descrivere tutte le insolite meteore che avvennero durante l'anno 1868. Terremoti ed eruzioni vulcaniche, uragani e cicloni, trombe ed inondazioni contristarono in quest'anno tutta la superfice del globo.

Le eruzioni si manifestarono soprattutto nell'Italia in ambedue i vulcani che essa possiede, Vesuvio ed Etnà; nella Polinesia nei vulcani dell'isola Hawai, la più vasta dell'arcipelago Sandwich; e nell'America centrale al Vulcano di Conchagua, nell'istmo di Panama.

I terremoti furono assai numerosi, ed il sig. Alessio Perrey, che raccoglie tutte le osservazioni che si riferiscono

a questi fenomeni, ne aveva già contati 70, dal 1° gennaio alla metà di agosto avvenuti nei due Mondi. Per la maggior parte furono innocui; ma sommamente disastrosi si furono quelli che devastarono molte città delle coste occidentali dell'America del Sud, massime nel Chilì e nel Perù, e cagionarono la morte a più di 50 mila persone.

Dei cicloni danneggiarono nell'Oceano alcune navi d'Europa; e violenti uragani e trombe, non che luttuose ed insolite inondazioni, funestarono buona parte delle contrade collocate intorno alle nostre Alpi, nella Svizzera e nel settentrione della Penisola.

Per non entrare nell'altrui provincia, ed anche per difetto di spazio, diremo solo qualche cosa intorno a queste ultime meteore, attenendoci alla sola Italia.

X.

Trombe ed uragani.

I tre mesi di agosto, settembre ed ottobre del 1868 furono in modo al tutto insolito cattivi e burrascosi, massime per le contrade italiane.

Nel mese di agosto non vi fu quasi giorno in cui non si avessero in queste temporali, piogge, grandini e venti impetuosi. Ma il giorno 17 fu veramente terribile per molti punti del Piemonte e della Svizzera. Tremendi uragani scoppiarono nella notte dal 16 al 17, congiunti a piogge dirotte, ed a forti temporali in tutti i paesi limitrofi alle Alpi, e specialmente nelle valli del monte Rosa. Dei fulmini caddero qua e là, e nelle valli di Saas e Gressoney i torrenti rigurgitarono impetuosissimi, ed a Viège, nella valle del Rodano, la Visp devastò buona parte del paese.

« La campagna (così scriveva un giornale della provincia di Alessandria, parlando dei comuni di Felizzano, Solero, Lu, San Salvatore, e specialmente di Quargnento) è ridotta al più spaventevole stato: non vi sono più foglie agli alberi, alle viti; tutto è sparito e non si vede altro che l'aspetto della morta vegetazione. La grandine tolse tutte le speranze dei coloni, dei

possidenti: non vi ha più nulla, propriamente nulla in certi terreni di Quargnento, che valga a sollevare per poco gli animi. Alcune case furono abbattute, altre scoperchiate, piante secolari sradicate dal suolo, volatili distrutti, bestie malconce, uomini storpiati, ed uno, travolto dal vento fra le acque dirotte della collina, caduto nella valle, rimase vittima per contusioni e soffocazioni! »

Nella mattina del 17 i venti impetuosi, congiunti a potentissime scariche elettriche, cagionarono in diversi punti del Piemonte delle trombe più o meno violente, che produssero dei gravi danni nei luoghi che attraversarono.

Affinchè il lettore abbia un'idea della natura di questo fenomeno, riportiamo qui appresso una breve descrizione delle due trombe che imperversarono in quel d'Ivrea e presso Moncalieri.

Ecco quanto è riferito nella *Dora Baltea* sulla prima tromba:

« Verso le 9 ore del mattino del 17 del corrente mese, sulle fini del Bollengo e d'Ivrea manifestavasi una spaventevole ed insieme curiosissima meteora, la quale nel suo lungo tragitto percorso portò la desolazione, devastando case e campagne, svellendo, rovesciando in varia direzione i più fronzuti e giganteschi alberi, o mutilandoli dei suoi robusti tronchi, e torcendo i piccoli; fortunatamente non havvi vittima a lamentare.

« La strada, che da Cascinette accenna a Burolo, per un tratto circa di 400 metri fu in un momento coperta di annose piante, di cui era gremita la campagna. In questo tratto di strada trovasi una casa, alla quale venne capovolto il tetto, atterrato parte delle mura del piano superiore; un carro, che era nel chiuso cortile, fu raccolto fuori in frantumi.

« Questa meteora, osservata da molti da vicino ed in lontananza, presentava un corpo di forma conica alta, di color grigio nero a base luminosa come di fuoco; superiormente mandava un fumo simile a quello di una locomotiva delle strade ferrate, e della larghezza di circa 10 metri; camminava con un rumore simile a quello della strada ferrata ed all'altezza di 304 metri dal suolo, piegandosi in tutte le direzioni e rotolando spiralmente.

« Dal luogo di sua apparizione la meteora si portò alle Cascinette di Chiaverano, quindi rasentando il monte di S. Giuseppe, fatta una sosta di qualche minuto sui laghi di Chiaverano, di S. Giuseppe e di Montalto, si rovesciò sopra i paesi

di Montalto-Dora e Borgofranco, ove guastò pure orribilmente, e finì a Settimovittone. »

Per ciò che riguarda la tromba di Moncalieri, ecco quanto si legge nella *Gazzetta Piemontese:*

« . . . . . La meteora avvenuta a Moncalieri nel mattino del 17 non fu che una tromba od un turbine che si formò ai piedi della collina, a circa 30 metri dal R. Collegio Carlo Alberto. Una potentissima scarica elettrica produsse istantaneamente un gran vuoto, il quale determinò un movimento vorticoso nelle forti correnti d'aria che da diversi punti affluivano fino dalla notte nella nostra vallata: ecco l'origine della tromba. La larghezza della sua base non oltrepassava i 20 o 25 metri; perciò la zona che ne fu colpita fu assai ristretta.

« Essa si avanzò con velocità moderata dal sud-ovest al nord-est, e dopo aver incontrata la campagna del cav. Torre, urtò contro il Collegio e l'attigua casa Nasi.

« In seguito attraversò la piazza della città e quindi si diresse per lo stradale di Torino, per internarsi poi nelle colline, dove produsse gravi danni nelle ville limitrofe alla così detta *Boccia d'oro*. Da ultimo piombò sul *Monte* di Torino, dove si scaricò arrecando quei danni che tutti conoscono. Questa tromba non fu certo delle più violente, tuttavia la sua forza fu assai grande. Accennerò solamente che grossi alberi, i cui fusti avevano un diametro non minore di 40 centimetri, furono intieramente svelti fin dalle loro radici, ed un masso del peso di circa 53 miriagrammi (di cui finora non si è ancora potuto rintracciare la provenienza) piombò sulla casa Grossi posta nella piazza di Moncalieri, e ne infranse il tetto e tre pavimenti, arrestandosi nella vôlta della porta d'ingresso.

« Le forti scariche elettriche che sogliono spesso andar congiunte a cosiffatte meteore, cagionarono degli effetti che da molti furono attribuiti alla folgore. I grossi globi di fuoco che furono visti circondare il turbine; lo schiantamento di robusti alberi resinosi; la scomparsa di molti ed ampi pezzi metallici, la rottura violenta di camini, di imposte, ecc., avvenuta nell'interno stesso delle abitazioni, e via discorrendo, furono una conseguenza dell'enorme tensione del fluido elettrico di cui era pregna la descritta meteora. Per buona ventura nessuna persona rimase vittima della medesima. »

Le due trombe descritte, sebbene spaventevoli e disastrose non possono a pezza paragonarsi colla terribile tromba d'acqua che devastò buona parte della città di Balti-

mora (America del Nord) nel mese di luglio ultimo; apportandovi un danno di più di 3 milioni di dollari, ossia di 15 milioni di franchi.

La pioggia incominciata al mattino continuò fino alle 3 circa dopo mezzodì, e cadeva con una violenza al tutto inaudita ed incredibile. Dopo un'ora il livello dell'acqua si innalzava per le strade della città di 5 centimetri ogni minuto; questo spaventoso aumento durò fino a 2^h 45^m! E se avesse continuato ancora per un'ora, tutta la città sarebbe rimasta inondata. In molte contrade l'acqua arrivò fino a 2 o 3 metri e più di altezza!! ed in altre i primi piani delle abitazioni rimasero immersi nell'acqua, che correva come un impetuoso torrente. Ciascuno può immaginare i danni cagionati da una così improvvisa e violenta inondazione.

Vorremmo qui intrattenere alquanto i nostri lettori intorno alle teorie che riguardano la natura di codeste meteore; ma siamo già per esaurire lo spazio concesso alla nostra rubrica.

XI.

Inondazioni.

Non è nostro intendimento esporre qui la descrizione delle inondazioni che imperversarono nel nostro paese nello scorso autunno; giacchè di esse ne hanno parlato a iosa tutti i nostri giornali, a cui rimandiamo il lettore. Nostro precipuo scopo si è di esporre brevemente le cause meteoriche che hanno cagionato tali funestissime meteore; affinchè il lettore conosca in qual modo gli studi meteorologici possono ora render contezza di fenomeni che un tempo rimanevano inesplicabili.

L'ingrossamento del fiume Po e dei suoi affluenti, non che quello dei laghi Maggiore e di Como incominciò dopo la metà di settembre; che anzi tra il 13 ed il 15 si notava un abbassamento in tutte le acque, per causa della sta-

gione poco piovosa avuta nella prima metà del mese medesimo. L'innalzamento di livello delle masse acquee anzidette divenne sommamente rapido dopo il 27 del mese medesimo, e persistette fino a tutta la prima decade di ottobre, nel qual tempo ci pervennero le tristi notizie dei disastri di Mantova, Verona, Legnago, Pavia, Sesto, dei paesi posti sul Lago Maggiore...... Nel tempo stesso avvenivano catastrofi molto più disastrose in molti punti della Svizzera nei cantoni Ticino, Valese, S. Gallo, Grigioni, Uri, dove alle inondazioni dei torrenti si unirono scoscendimenti di terreno in diversi luoghi, cagionati dalle piogge copiose e dall'improvviso liquefarsi delle nevi. Molte vittime furono in queste contrade mietute dalle intemperie; ciò che, la Dio mercè, non avvenne nel versante italiano...[1].

Ciò posto; ecco in breve la causa di questi terribili fatti. Dopo il 15 settembre si notava su tutta la porzione dell'oceano atmosferico che sovrasta il Continente Europeo, un insolito equilibrio, e le pressioni barometriche erano dapertutto basse e presso a poco uniformi. Codesto equilibrio atmosferico fece sì che le energiche e calde correnti equatoriali che si sogliono propagare nelle nostre latitudini al sopravvenire della stagione autunnale, prendessero dovunque assoluta preponderanza, e le correnti polari d'aria fredda rimanessero imprigionate nelle alte latitudini. Da ciò derivarono le continue e copiose piogge che, col cominciare della seconda metà del mese suddetto, caddero su tutta Europa, ed in particolar modo nel settentrione della nostra penisola: esse furono effetto della condensazione della gran quantità di vapore acqueo, che quelle correnti caldo-umide portano seco dopo avere attraversato l'Oceano.

[1] Secondo il rapporto presentato dalla Commissione incaricata dal Consiglio federale della Svizzera a riconoscere i danni cagionati dalle inondazioni dell'autunno; questi ammonterebbero alla enorme cifra di fr. 13,744,012. Il numero dei danneggiati sarebbe di 18,864 o poco meno; e quello dei morti 50, di cui 41 nel Canton Ticino, e 9 in quello di S. Gallo.

Una corrente polare di aria fredda aveva pur cominciato nel 21 e 22 ad innoltrarsi verso il Sud dalle regioni boreali; ma essa aveva poca forza, e dovette arrestarsi alla latitudine del Mar del Nord e del Baltico; ed i cattivi tempi non cessarono perciò nelle altre regioni, e sopratutto nelle nostre, come non cessò il predominio delle descritte correnti di Sud-ovest.

Queste in sul terminare del settembre presero nuovo vigore, e divennero veramente infocate. Esse persistettero fino ai primi giorni del mese di ottobre, attraversando tutta l'Europa, ed in modo speciale le regioni orientali e meridionali, dove acquistarono una forza al tutto insolita. Però in questi giorni codeste correnti venivano contrastate dalle contro-correnti d'aria fredda, le quali, discendendo dalle alte latitudini, tennero loro dietro e si avanzarono su tutto l'Ovest, e fin quasi alle nostre Alpi. Da ciò avvenne che, mentre nelle contrade italiane il massimo termometrico nei primi giorni di ottobre oscillava al settentrione tra 20° e 25°, e nel mezzodì nientemeno che tra 28° e 32°; nella Spagna, nel Belgio e nei Paesi Bassi si abbassava fino a 6°, in Francia fino a 2°, nell'Inghilterra e nella Scandinavia fino a 4°. Nelle regioni intorno alle Alpi, come Vienna, Ginevra, Aosta, Moncalieri, la temperatura aveva valori intermedi.

L'incontro di queste due correnti contrarie avvenne presso le regioni montuose che ci separano dal resto del Continente, come lo addimostrano le temperature miti delle stazioni collocate intorno ad esse. Egli è perciò che la precipitazione del vapore acqueo fu nelle medesime assai più copioso che altrove. Oltre a ciò le alte correnti d'aria caldissima che traversavano nei giorni citati le nostre regioni, cagionarono in quelle vette elevate un insolito aumento di temperatura, e sciolsero una grande quantità delle nevi perenni che le ricoprono. L'effetto di così fatte correnti si estese soprattutto sui ghiacci delle Alpi Pen-

nine e Lepontine, donde lo spaventoso ingrossarsi dei fiumi che da questi derivano, e le desolanti e non mai sentite inondazioni che ne seguirono sui due versanti delle medesime, nel Valese in Isvizzera e nelle terre lombardo-venete in Italia, secondo ciò che abbiamo detto innanzi.

L'enorme rigurgitamento dei Laghi Maggiore e di Como si dovette ancora alle stesse correnti di Sud-ovest provenienti dall'Adriatico, le quali movendosi in senso opposto alle acque degli emissarî di quei laghi, ne impedirono per qualche tempo il libero scolo.

E qui non vogliamo passare sotto silenzio che vi ha chi crede esservi un'altra cagione delle straordinarie piene che si vanno osservando con qualche frequenza in questi ultimi anni nel nostro Po, ed in altri vicini. Si vuole che nell' antichissima storia di questo fiume non si trovi memoria di nessuna insolita inondazione. Ogni anno al primo sciogliersi delle nevi succedeva, come al presente, un aumento considerevole di livello nelle sue acque, ma non già un serio straripamento; e solamente tre secoli or sono, secondo il Castellani, neanche una pioggia continua per una intera settimana era bastevole per innalzar le acque al disopra degli argini. Ora invece avviene il contrario; ed anche le piogge dirotte di pochi giorni sono bastevoli per far rigurgitare i fiumi, e per allagare fertili ed estesi terreni. Molti ascrivono questo mutamento ai recenti dissodamenti della maggior parte dei boschi che in gran copia abbellivano le vallate del Po; e quindi propongono di ripristinare le antiche selve, specialmente in quei luoghi, in cui pel terreno troppo erto è indispensabile opporre un ostacolo al troppo celere scorrere delle acque piovane. Noi non vogliamo entrare giudici di queste questioni; e lasciamo ai periti dell'arte l'ardua sentenza.

III. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI
professore di fisica all' Istituto Tecnico in Milano.

I.

I recenti progressi nell' Ottica fisiologica.

1. *L' Ottica fisiologica del sig. Helmholtz.* — L' indulgenza con cui l'anno scorso fu accolta la storia delle ultime scoperte dell'acustica, mi incoraggia a farvi ora succedere quella dei recenti progressi nell'ottica fisiologica. Piglio così l' opportunità di far conoscere in Italia, almeno per qualcuno degli argomenti che mi parvero meglio atti ad interessare la più parte dei lettori, la stupenda opera del sig. Helmholtz, intitolata *Ottica fisiologica*, e di cui sul principio dell' anno spirante è comparsa una buona versione francese. Così quel poco che ora ne verrò esponendo destasse in molti il desiderio di studiarla, così potessi valere ad eccitare in Italia il proposito di emulare i forti e severi studi che si fanno presso le vicine nazioni!

Attesa la vastità dell' argomento che mi sono proposto e la ristrettezza dei limiti in cui è d'uopo di restringermi ommetto di richiamare la descrizione della struttura dell' occhio e il modo con cui la luce rifrangendosi traverso la serie dei mezzi diafani che lo compongono dipinge sul suo fondo le immagini impiccolite e rovesciate degli oggetti esterni. Pregherò dunque quei lettori che abbisognassero di qualche schiarimento in proposito, di rivolgersi agli ordinari trattati di fisica dove questa materia è svolta convenientemente. Solo per maggiore intelligenza di quanto sto per esporre, premetterò qualche cenno sulla costituzione della *retina*.

2. *Struttura della retina.* — Questa espansione del nervo ottico è situata sul fondo dell'occhio tra la coroide ed il corpo vitreo; fresca, è trasparentissima, nei cadaveri è torbida e biancastra. Il suo spessore non è uniforme, ma dal fondo dell'occhio dove ha uno spessore massimo di 22 centesimi di millimetro, va gradatamente assottigliandosi in avanti presentando solo una grossezza di 9 centesimi di millimetro al suo bordo anteriore; nel luogo dove cominciano i *processi ciliari* termina con un bordo dentellato (*ora serrata retinæ*). Nello spessore della retina J. Henle distingue i seguenti strati partendo dalla membrana ialoide che la separa dal corpo vitreo:

1.° *Membrana limitante*, la ialoide.

2.° *Strato nervoso*
- *a)* Sostanza bianca. — Composta di fibre nervose.
- *b)* Sostanza grigia. — Composta di quattro strati alternativamente ganglionari e granulari.

3.° *Strato fibroso esterno.*

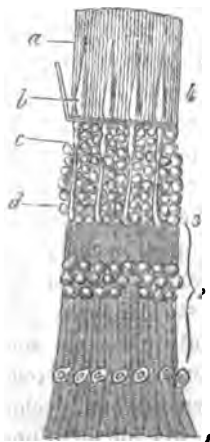



Fig. 13. Struttura della retina.

4.° *Strato mosaico* che si risolve andando sempre nello stesso ordine, in uno strato di nuclei elissoidali striati trasversalmente in modo elegantissimo, (*d*) (*fig.* 13) poi nello strato limitante esterno (*c*) e per ultimo nello strato dei bastoncini (*bacilli*) e dei coni. I bastoncini (*a*) sono cilindretti lunghi da 63 ad 81 millesimi di millimetro e grossi 18 millesimi di millimetro, composti di una sostanza assai rifrangente: sono accalcati l'uno contro l'altro come i piuoli di una palizzata terminando nettamente all'estremità esterna in contatto della coroide, e dalla parte opposta con un

sottil filamento che penetra nello strato precedente. Fra i bastoncini stanno disseminati i coni, (*b*) più grossi ma più brevi di loro, e fatti della medesima sostanza; la loro estremità esterna termina con un bastoncino ordinario, l'altra aderisce ad un corpo piriforme a nucleo, (*c*), che ne è separato da una leggera strozzatura e che appartiene allo strato successivo. I coni si trovano più numerosi al fondo dell'occhio e più rari presso la periferia della retina.

3. *Il Punto cieco.* — Questi elementi, bastoncini e coni, sono di altissima importanza perchè costituiscono la parte della retina che viene affetta dalle vibrazioni luminose. Difatti le fibre nervose contenute nel tronco del nervo ottico non sono direttamente eccitabili dalla luce oggettiva e la porzione del fondo dell'occhio dove il nervo ottico vi penetra, traversando la sclerotica, è insensibile alla luce e viene perciò denominata *macchia cieca* o *punto cieco.* Ecco tra i molti un semplicissimo sperimento, dovuto a Mariotte, che dimostra l'esistenza del punto cieco: si fissino ad una parete lungo una stessa orizzontale, due pezzetti di carta distanti 3 piedi (90 centimetri) l'uno dall'altro, indi portandosi a 13 o 14 piedi dal muro, si guardi verso di questo, tenendo il pollice in posizione verticale avanti gli occhi, a circa 8 pollici di distanza, in modo che nasconda all'occhio destro la carta a sinistra ed al sinistro quella a destra; tosto i due pezzi di carta scompariranno alla vista perchè allora l'immagine di ciascuno di quei due pezzi in quell'occhio, per cui non ne è intercettata la vista, andrà a formarsi appunto nel suo punto cieco. — Del resto chiunque può non solo constatare l'esistenza del punto cieco nei suoi occhi, ma benanco delinearne il contorno, col metodo seguente indicato da Helmholtz. — Tenendo un occhio chiuso o riparato dietro uno schermo, si dia all'altro una posizione ben fissa, ad 8 o 12 pollici, disopra ad un foglio di carta bianca orizzontale, su cui siasi previamente

segnata una piccola croce *a* (*fig.* 14) come punto di fissazione; poi si faccia scorrere sulla carta, la punta intrisa d'inchiostro d'una penna bianca od almeno poco scura: quando la punta si troverà nella proiezione del punto cieco, scomparirà allo sguardo; allontanandola allora successivamente in differenti direzioni si segni ciascuna volta sulla carta il punto dov'essa ricomincia ad essere visibile. La

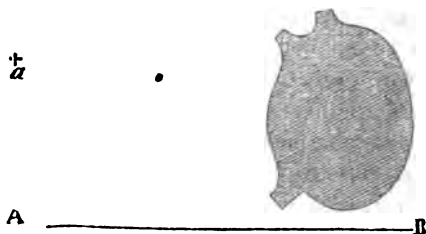



Fig. 14. Macchia cieca.

serie di tali punti rappresenterà il contorno del punto cieco, riferito al punto di fissazione *a*. Si avrà così una figura consimile a quella qui disegnata: specie di ellisse irregolare sui bordi della quale potranno distinguersi le origini dei più grossi tronchi vascolari che ne emergono. AB era per Helmholtz il terzo della distanza dell'occhio dalla carta. — Il punto cieco è al fondo dell'occhio alquanto dal lato nasale rispetto al suo mezzo.

4. *Insensibilità alla luce delle fibre nervose.* — Anche i prolungamenti delle fibre che, partendo dall'entrata del nervo ottico si spandono sulla superfice anteriore della retina sono insensibili alla luce. Se così non fosse non vedremmo nettamente nessun oggetto; difatto quando un fascetto luminoso incontra un determinato punto *a* della retina, esso colpisce non solo le fibre nervose terminanti in questo punto, ma quelle benanco che le oltrepassano per terminare alle parti più periferiche della

retina; ora, siccome nelle sensazioni non si riconosce in qual parte di una fibra nervosa sia stato prodotto l' eccitamento, così se le fibre fossero sensibili nel loro tragitto, dovremmo provare la medesima sensazione come se la luce avesse raggiunte anche quelle parti più periferiche della retina, e dovremmo quindi vedere una striscia lucente stendersi da ciascun punto luminoso sino ai limiti del campo visuale. Ma nulla di ciò si verifica; è dunque provato che le fibre del nervo ottico stese sul davanti della retina non sentono la luce oggettiva.

5. *Sensibilità degli strati posteriori della retina.* — Possiamo affermare invece che gli strati posteriori della retina sono sensibili alla luce poichè si conoscono dei processi con cui si può riuscire a scorgere l'ombra dai vasi della propria retina. Questi vasi trovansi nello strato delle fibre nervose e le loro più fine diramazioni stendonsi anche nello strato delle cellule nervose che immediatamente vi succede e nello strato finamente granuloso: ora, spostando la sorgente luminosa, si producono dei movimenti nelle dette ombre dall'ampiezza dei quali si può argomentare la distanza dello strato che percepisce le ombre medesime. Dalle misure prese appunto con questo metodo da Müller, risultò che tale strato dev'essere quello dei bastoncini e coni o del granuloso esteriore. Stando a questi risultati si può dunque conchiudere che la luce traversa liberamente i primi strati della retina, senza produrvi modificazione di sorta, fino agli ultimi, cioè quelli dei bastoncini e coni che sono gli elementi percettori e che comunicano con fibre disposte normalmente traverso la retina. L'eccitamento prodotto in uno di quegli elementi si propaga quindi lungo la fibra nervosa con cui esso comunica fino al cervello, dando origine così ad una sensazione. Nulla fa ancora presumere quale possa essere la modificazione in cui consiste l'eccitamento prodotto dalla luce sugli elementi sensibili della retina.

6. *La macchia gialla e la fossetta centrale.* — Sul fondo dell'occhio, non precisamente nel mezzo ma un po' dal lato della tempia, la retina presenta una macchietta gialla (*macula lutea*) e nel suo centro una depressione assai trasparente detta fossetta centrale (*fovea centralis*). Il color giallo di quella macchietta deriva da un pigmento che ne penetra tutte le parti, tranne lo strato dei bastoncini; nella fovea mancano i vasi che si vedono ramificarsi nelle altre regioni della retina e non vi si riscontrano che elementi nervosi, cioè cellule e coni. Queste parti sono importantissime a conoscersi perchè la fovea è la regione della retina dove la visione riesce meglio distinta ed è sempre su di essa che si dipinge l'immagine del punto del campo visuale direttamente fissato, come si può agevolmente constatare coll'*oftalmoscopio* [1]. All'in-

[1] Gli oftalmoscopi sono strumenti che permettono di esaminare il fondo di un occhio vivente. Senza entrare in descrizioni nè in dettagli su questi strumenti mi limiterò, per chi ne avesse desiderio, ad indicare due maniere di ottenere un'immagine chiara e netta del fondo di un occhio: colla prima di queste, l'immagine che si ottiene è reale e capovolta, colla seconda è virtuale e diretta.

1.ª Maniera. — C, nella fig. 15ª rappresenti l'occhio osservato, O quello dell'osservatore; di fianco al primo è situata la fiamma di una buona lampada L i cui raggi raccolti da una lente collettiva B e riflessi poi da uno specchio SS sono destinati a rischiararne vivamente la retina. Un'altra lente di convergenza, A, di corto foco, serve a formare in *m'* un'immagine reale di un punto *m* nella retina stessa, e l'occhio dell'osservatore, guardando traverso un piccol foro dello specchio SS, situato sull'asse della lente A, si pone alla distanza della visione distinta per l'immagine *m'*. — Se la lente A è assai vicina all'occhio esaminato, il campo visuale riesce limitato dal bordo della sua pupilla; ma scostandone la lente, questa pupilla appare di mano in mano più grande finchè, risultando nel foco della lente, il suo contorno scompare affatto dal campo che allora non riesce limitato che dalla apertura della lente. La parte del campo che vien rischiarata dalla fiamma L e che non può essere più grande dell'immagine di diffusione della lente A, perchè tutta la luce che penetra in C deve traversare questa lente, presenta in ogni suo punto una massima intensità luminosa quando la lente A si trovi nel luogo dove lo specchio SS forma un'immagine della fiamma L e sia grande come questa immagine; difatti in tal caso

fuori della macchia gialla la percezione delle immagini perde di nettezza e tanto più quanto più la regione della

ciascuna parte della lente A riceve luce da ogni punto dello specchio SS, tranne che dal foro praticatovi nel mezzo.

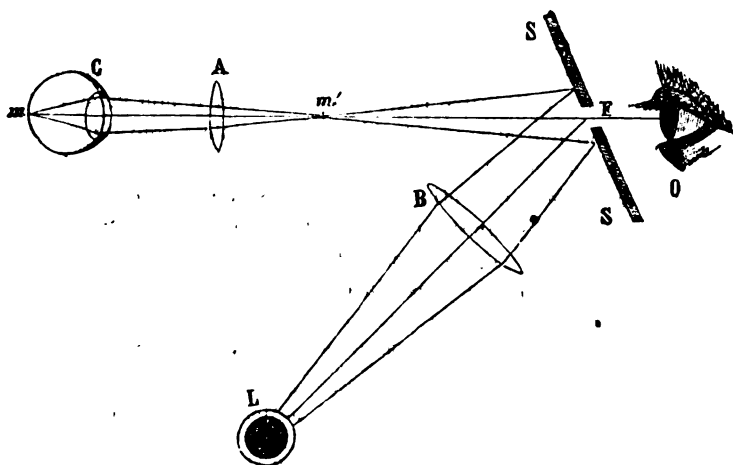



Fig. 15. Oftalmoscopio ad imagine reale.

Lo specchio SS che nella figura si è supposto piano, può essere e in certe foggie di oftalmoscopi è invece concavo o convesso.

2.ª Maniera. — Questa volta il fondo dell'occhio fig. 16ª C viene osservato mediante una lente divergente A e la luce di una viva fiamma raccolta come prima da una lente collettiva B, viene riflessa sulla retina di C per mezzo di una lastra, o di una serie di lastre di vetro nudo *ll*. Il campo visuale non è in questo caso nettamente circoscritto perchè limitato, dall'orlo della pupilla di C, che si vede diffusa.

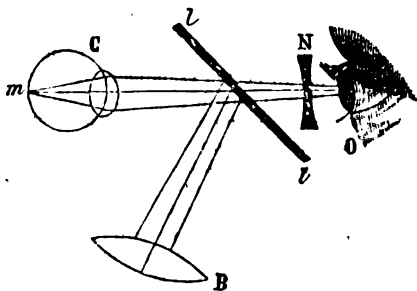



Fig. 16. Oftalmoscopio ad imagine virtuale.

retina, ove queste si formano, è presso alla sua periferia. Così, sebbene il campo dell'occhio sia estesissimo e quale non è offerto da nessun apparecchio ottico artificiale, arrivando quasi ad una mezza superfice sferica, pure non è che su una minima parte di esso che le immagini appaiono ben nitide. Da una parte l'estensione dal campo serve a darci d'un colpo d'occhio, sebbene in confuso, un'idea dell'insieme del quadro osservato e dall'altra la mobilità dell'occhio ci permette di considerarne in seguito con agio i dettagli portando successivamente la fossetta rimpetto alle varie sue parti. — L'imperfezione poi della vista sulle parti laterali della retina dipende, come fu provato, unicamente dalla natura dello strato sensibile alla luce e non dalle imagini degli oggetti che si dipingono sulla retina, le quali vi ponno essere egualmente nette che nelle altre parti. Ora dal fatto che nel luogo della visione più distinta, cioè la fossetta centrale, la retina non contiene che coni, laddove nelle parti periferiche dove la facoltà visiva va indebolendosi i bastoncini si intercalano sempre più numerosi tra i coni, parecchi autori hanno conchiuso essere i soli *coni*, gli elementi eccitabili dalla luce; ma sulla struttura e sulle funzioni dei coni e dei bastoncini ritorneremo quanto prima a proposito della percezione dei colori.

7. *Altre cause che ponno eccitare la retina.* — Oltre la luce oggettiva, altre cause ponno eccitare la retina,

Le lastre di vetro nudo in confronto di quelle coperte di stagno alla faccia posteriore presentano il vantaggio di rischiarare più uniformemente il campo visuale e di non abbacinare l'occhio osservato, costringendolo a restringere la pupilla per il soverchio lume; inoltre il riflesso della cornea in questo caso disturba meno l'osservazione. — La massima illuminazione sulla retina prodotta dalle lastre *ll* poi si ha quando queste riflettano verso di essa metà della luce incidente: è necessario perciò disporre il sistema sotto un angolo opportuno rispetto all'asse del fascio incidente, che dev'essere di 70° se si tratta di una lastra sola, di 60° se è un sistema di tre lastre sovrapposte e di 56° se il sistema è composto di quattro lastre.

p. es., l'elettricità e delle azioni meccaniche; la sensazione che se ne ha è però sempre una sensazione luminosa. Il lampo di luce che si scorge nell'atto di chiudere il circuito tra due laminette di metallo tenute una sopra e l'altra sotto la lingua (sperimento di Sulzer) ovvero facendo passare una corrente o la scarica d'un condensatore tra due laminette metalliche appoggiate una alla nuca e l'altra alla fronte o ad una palpebra, danno esempi dell'eccitamento elettrico. — Una percossa, p. es., un pugno sull'occhio desta l'impressione di un vivo lampo di luce; premendo lateralmente il globo dell'occhio col dito o coll'unghie, si ottengono speciali apparizioni luminose dette *fosfeni* le quali riescono diverse da un individuo all'altro. Anche l'effetto meccanico che accompagna un rapido movimento dell'occhio o di alcuna delle sue parti, può dar luogo a fosfeni.

La modificazione molecolare in cui consiste l'eccitamento prodotto dall'elettricità o da un'azione meccanica, a differenza di quella dovuta alla luce oggettiva, che non è sentita che dagli strati posteriori, può invece essere subita dalle fibre nervose in qualunque punto del loro tragitto.

Notiamo eziandio che il bagliore prodotto in queste maniere, per quanto alle volte possa esser vivo, non può in alcun modo servire a rischiarare degli oggetti esterni, anche se l'oscurità del luogo in cui si trova il paziente è perfetta. Ciò può valere di norma in quei casi in cui una persona percossa all'occhio da un'altra nell'oscurità, pretenda di aver ravvisato l'aggressore coll'aiuto del guizzo di luce che il colpo ricevuto le ha sviluppato nell'occhio.

8. *Percezione degli oggetti di minima grandezza apparente.* — Ecco ora due quistioni che si ponno considerare come applicazioni delle cose anzi esposte. Poniamo che l'immagine retiniana di un oggetto non cada che sopra

un solo degli elementi percettori della retina; sarà egli percettibile per noi un tale oggetto? Lo sarà, purchè la quantità di luce che cade su quell'elemento vi desti un'affezione sensibile. È così, p. e., che le stelle fisse ci appaiono come oggetti lucentissimi, malgrado l'infinita piccolezza della loro grandezza apparente. Del pari si potranno scorgere dei punti neri sopra un fondo bianco, anche se l'immagine retiniana di ciascun di loro sarà più piccola della sezione di uno degli elementi percettori, ma sempre a patto che la quantità di luce che arriva a quest'elemento sia convenientemente diminuita dall'immagine oscura che vi si forma. Avvertasi però che la luce che colpisce un solo elemento sensibile non può provocare che una semplice sensazione luminosa, in cui è impossibile distinguere se le differenti parti di quell'elemento siano egualmente o disegualmente rischiarate.

9. *Minima distanza apparente che deve esistere tra due punti perchè si vedano separati.* — L'altra questione è quella della minima distanza apparente che deve esistere tra due punti perchè si scorgano separati; ora perchè ciò avvenga è necessario che la distanza delle loro immagini retiniane sia maggiore della larghezza di uno degli elementi percettori; altrimenti quelle due immagini cadranno o sopra uno stesso elemento o su due elementi contigui. Nel primo caso le due immagini non potranno provocare che una sensazione unica, nell'altro mal si saprà decidere se si ha a che fare con due punti luminosi, ovvero con uno solo la cui immagine cada sulla linea di contatto di due elementi. Non sarà dunque che nel caso in cui la distanza delle due immagini o almeno dei loro centri sia maggiore della larghezza di un elemento percettore che quelle immagini potranno formarsi sopra due elementi distinti, separati da un terzo che o non riceverà luce o ne riceverà in quantità minore di quei due. — Secondo Hooke due stelle la cui distanza apparente sia minore di 30″ ap-

paiono sempre come una sola, e su cento individui se ne trova appena uno che riesca a distinguere due stelle la cui distanza apparente sia al disotto di 60″. — Helmholtz, guardando il cielo traverso una gratella di fili metallici neri, cogli spazi vuoti larghi come i pieni, e allontanandola a poco a poco finchè non potesse più distinguerne i fili, trovò la minima distanza apparente apprezzabile di 63″, 75. Dagli esperimenti eseguiti allo stesso scopo da Meyer, Volkmann, Weber e Bergmann, tale minima distanza risultò compresa tra 51″, 6 e 147″, 5.

10. *I colori.* — I colori formano l'incantesimo della natura; l'azzurro del cielo, il verde delle piante e delle erbe, le vaghe tinte dei fiori, l'infinita varietà insomma della tavolozza delle natura ci sono fonti di purissimo piacere sia che ammiriamo direttamente le naturali bellezze e sia che ne gustiamo l'imitazione trovandole riprodotte nelle tele del pittore o descritte negli armoniosi versi del poeta. — Ebbene, che cosa sono i colori? — Donde tale magía? — Isoliamo un filo di luce derivata dal sole o da altro corpo luminoso e introduciamolo in una camera oscura facendo in modo che, prima d'arrivare all'opposta parete, esso traversi un prisma triangolare di vetro, o meglio di quarzo opportunamente situato; avremo così scomposta quella luce e sulla parete comparirà quel magnifico fenomeno che venne detto lo *spettro solare.* Vi ravviseremo quella splendida serie di tinte che tutti sanno e che caratterizzano le singole luci semplici; ma, com'è noto del pari, lo spettro non si limita alla parte visibile. Al di là della parte più rinfrangibile trovansi i raggi ultravioletti che non ci riescono ordinariamente invisibili se non perchè la loro intensità luminosa è troppo inferiore a quella delle parti collaterali dello spettro; difatti, sopprimendo o intercettando i raggi che formano la parte visibile dello spettro, i raggi ultravioletti si fanno visibili fino alla sua estremità: essi appaiono di colore

indaco per una debole intensità della luce analizzata e di un *grigio azzurrognolo* quando codesta intensità sia forte. Ricevendo questi raggi sopra una soluzione limpida di solfato acido di chinina, tosto tutti i punti della dissoluzione che ne sono colpiti, emettono in ogni direzione dei raggi bianco-azzurrognoli, imitando l'aspetto di una nuvoletta luminosa che penetri quella dissoluzione; ed è una luce bianca che esaminata al prisma, si trova composta e di rifrangibilità media. Le sostanze che, come il detto solfato, divengono luminose sotto l'azione dei raggi ultravioletti sono dette *fluorescenti;* tra esse trovansi il vetro d'urano, l'esculina, il platino-cianuro di potassio, ecc. Anche la cornea ed il cristallino, come si può constatare di leggieri sull'occhio vivente, manifestano un certo grado di fluorescenza quando siano incontrati dalla luce violetta o dalla ultravioletta; allora essi emettono della luce azzurro biancastra analoga a quella delle dissoluzioni di chinina.

Anche all'opposta estremità visibile dello spettro trovasi della luce di pochissima intensità e che può rendersi visibile, escludendo colla massima cura ogni altra luce, e che allora appare di un rosso puro; ma al di là di questa sonovi dei raggi assolutamente invisibili e che non ci si rivelano che per un effetto termico.

11. *Causa della poca visibilità dei raggi ultravioletti e della invisibilità dei raggi termici.* — Fisicamente i raggi termici, i raggi luminosi e gli ultravioletti non differiscono tra di loro che per il diverso grado di rifrangibilità ossia per la diversa velocità di vibrazione. È questa sola particolarità che rende quelle radiazioni, del resto sostanzialmente eguali, atte ad eccitare, secondo la diversa lunghezza delle onde, in modo diverso i nervi della vista, ovvero anzicchè questi, quelli del tatto. Non altrimenti le note di un accordo, secondo la rispettiva misura del tono, riescono atte a scuotere, quale una, quale

altra delle corde d'un gravicembalo da cui siansi levati gli smorzatori.

L'invisibilità dei raggi ultrarossi può ripetersi o dal non arrivare essi fino alla retina perchè assorbiti dagli umori dell'occhio, o da insensibilità della retina per loro o in parte dall'una e in parte dell'altra di queste cause. A Brüke e Knoblauch, che sperimentarono coi raggi solari, era parso non essere i mezzi diafani dell'occhio atti a trasmettere i raggi oscuri; però Cima adoperando una lampada di Locatelli, trovò che l'occhio lasciava passare circa il 9 % del calore incidente. Da ultimo Jannsen e Frantz trovarono nei mezzi dell'occhio un poter assorbente sensibilmente pari a quello dell'acqua, onde si può conchiudere che la retina può ricevere una notevole quantità di raggi termici e che se questi non ne sono percepiti ciò dipende da insensibilità per questa sorta di raggi.

I raggi ultravioletti potendo essere immediatamente percepiti, è chiaro ch'essi traversano gli umori dell'occhio ciò che d'altronde fu direttamente provato da Donders e Roes. Essi sono leggermente assorbiti, in ispecie dal cristallino; ma ciò non può contribuire che in minima parte alla poca loro intensità soggettiva la quale è anche per loro ripetersi da poca sensibilità della retina. — Quando questi raggi cadano sopra una superfice fluorescente, la loro intensità soggettiva è esaltata, perchè la retina è assai più sensibile alla luce di rifrangibilità media emessa allora da una tal superfice.

12. *Percezione dei colori.* — I colori dei corpi sono un puro fenomeno soggettivo consistente nella diversa sensazione che proviamo secondo la diversa lunghezza delle onde luminose che urtano la retina, come le note musicali non sono che sensazioni particolari corrispondenti alle diverse lunghezze delle onde sonore che incontrano l'organo dell'udito. Nei corpi esterni, luminosi, caldi, so-

nori, ecc., la condizione che si riscontra è sempre unicamente quella di un moto particolare; moto che propagato in molti casi per mezzo di un veicolo speciale fino ai nostri organi, scotendo, secondo la sua natura, or l'uno or l'altro dei nervi vi eccita le diverse impressioni per cui diciamo un corpo d'un colore anzichè d'un altro, freddo o caldo, chiaro o scuro ecc.

Il commercio dell'anima col corpo, il modo con cui dall'eccitamento trasmesso al cervello mediante i nervi si destano nel nostro spirito le idee rappresentative delle cose sarà sempre un mistero; nulla però ci vieta di spingere le nostre indagini per scrutare fino le ultime modificazioni del nostro organismo corrispondenti alle singole percezioni e, appunto per ciò che risguarda la percezione dei colori, ho il piacere di offrire ai miei quattro lettori un' ingegnosissima teoria formulata recentemente da Zenker [1] dietro gli ultimi studi sulla struttura della retina, analoga a quella di Helmholtz, esposta l'anno scorso, sulla percezione dei suoni e che era fondata sulla struttura dell'Organo di Corti.

Ecco alcuni nuovi dettagli sulla struttura dello strato a bastoncini: Hannover notò per il primo nel loro articolo esterno delle strie trasversali che furono in seguito vedute anche da altri osservatori. Schultze si accertò che tali strie non erano che un' apparenza prodotta da una serie di piccoli dischi impilati l'uno sull'altro, lo che venne confermato da Steinlin. Pensava Schultze che gli articoli esterni dei bastoncini e dei coni, funzionassero come organi riflettori diretti a rinviare la luce sull'estremità esteriore degli articoli interni che, secondo lui, erano i veri elementi percettori. La costanza e la regolarità della struttura a laminette degli articoli esterni favoriscono l' ipotesi della loro azione catottrica; difatti ciascuna laminetta separata dalle collaterali da una sostanza di spessore in-

[1] *Archives des Sciences physiques et naturelles*, 15 avril 1868.

commensurabile deve funzionare come uno specchio; così, ogni fascio di luce che penetri nell'articolo esterno in tal direzione da non dar luogo a riflessione totale sulla prima laminetta, sarà riflesso in totalità dalle laminette consecutive il cui sistema si comporterà come una pila di laminette di vetro. Di qui la gagliarda riflessione operata dalla retina e che si constata coll'oftalmoscopio. Adesso Schultze accettando pienamente la teoria proposta da Zenker localizza invece il fenomeno della percezione luminosa nei soli articoli esterni; basta perciò ammettere che la sostanza interposta fra le ripetute laminette sia di natura nervosa. Zenker, considerando anch'egli gli articoli esterni dei bastoncini e dei coni come altrettanti sistemi di superficie riflettenti su cui i raggi di luce cadono in direzione quasi perpendicolare e che perciò ne sono pure rinviati in direzione quasi perpendicolare, nota come l'incontro delle onde riflesse colle dirette debba dar luogo a fenomeni d'interferenza; che perciò, dove le ondulazioni del raggio riflesso e dell'incidente concorderanno di fase, ivi si rinforzeranno, mentre nei punti ove differiranno d' una semionda si indeboliranno od anche si spegneranno quando siano di pari intensità; saranno questi dei *nodi* o punti di riposo. Ora la posizione dei punti di riposo (nodi) e di quelli di massima vibrazione (ventri) non dipende che dalla differenza di fase dei due raggi: pei raggi perpendicolari, supponendo la perdita di una mezza lunghezza d'onda alla superfice riflettente, i nodi saranno alle distanze $^1/_2$, 1, 1 $^1/_2$, ed i punti di massima vibrazione alle distanze $^1/_4$, $^3/_4$, $^5/_4$ ecc., da quella superfice, presa per unità lineare la lunghezza d'un onda. Ma la lunghezza dell'onda dipende solo dal colore della luce e dall'indice di rifrazione del mezzo; e siccome questo è costante, così è chiaro che i nodi ed i ventri dei raggi di un colore non coincideranno con quelli di un altro colore. In questo modo, la percezione dei singoli colori avrà luogo in punti distinti del-

l'articolo esterno; l'eccitamento prodottovi in certi punti determinerà la sensazione del color rosso, l' eccitamento operato in altri individuali punti quella dell' azzurro e così di seguito. Se la luce non sarà semplice ma composta la sensazione che ne avremo sarà a considerarsi come la risultante dagli eccitamenti prodotti contemporaneamente nei punti che sono scossi rispettivamente dalle singoli luci componenti.

13. *Cambiamenti di tinta dipendenti dalla varia intensità della luce.* — È pur da notarsi come l'impressione di colore destato nell'occhio dipenda moltissimo anche dall' intensità della luce, crescendo la quale tutti i colori semplici volgono al bianco od al giallo biancastro. Il violetto, p. es., si allontana dal bleu per avvicinarsi al porporino a misura che scema l'intensità, mentre anche sotto una mediocre intensità pare d'un grigio biancastro e non conserva che una leggera tinta bleu violacea. Guardate il sole traverso un vetro violetto piuttosto carico, e il suo disco vi parrà d' un bianco simile a quello delle nubi fortemente illuminate, e vedute ad occhio nudo. Il bleu dello spettro che tira all' indaco á debole intensità, passa all'azzurro celeste al crescere di questa, poi si fa biancastro e infine bianco del tutto. Similmente, al crescere della intensità, il verde passa al giallastro indi al bianco; il giallo volge direttamente al bianco. Nel rosso tali mutamenti sono più difficili ad osservarsi. Queste sperienze riescono tanto colle luci semplici, quanto colle composte, p. es., con quelle che traversano i vetri colorati. Ma i più soggetti a variare coll'intensità della luce sono i toni violetti ed ultravioletti; a debole intensità i toni azzurri dello spettro si accostano all' indaco ed i violetti al rosa; però, a partire dalla riga L di Fraunhofer sino all'estremità più rifrangibile dello spettro la serie dei colori è invertita: il colore non si accosta più al rosa ma all'indaco. Crescendo l'intensità, la luce ultravioletta appare

di un grigio-lavanda. Tale inversione deriva probabilmente da una debole fluorescenza della retina, la quale, sotto l'azione dei raggi ultravioletti, emette dei raggi di minore rifrangibilità d'un bianco verdastro. Non ripugna punto il credere che la retina possa sentire questa luce ch'essa medesima emette ed allora quel colore grigio-lavanda non sarà che il risultante dalla mistura dei raggi ultravioletti e di quelli biancoverdastri emessi dalla retina per fluorescenza.

14. *Colori composti.* — Se non ci poniamo a bella posta in condizioni speciali, ben di rado avverrà che la retina riceva luce semplice cioè tutta d'una stessa velocità di vibrazione. L'eccitamento si farà dunque di solito simultaneamente in tutti i punti degli articoli esterni dei bastoncini che corrispondono alle singoli luci componenti e allora ne riceveremo come risultante una sensazione particolare detta *colore composto.*

È a notarsi in punto a colori composti che un'identica sensazione di colore può essere destata da combinazioni svariatissime, senza che l'occhio più esperto, privo di appositi apparecchi, possa sentenziare quali siano i colori componenti. — Se, alle volte, guardando un colore composto, crediamo di discernere i suoi componenti, allora, senza avvedercene, non facciamo che pronunciare un giudizio basato sull'esperienza. Uno potrà dire, p. es., di un colore porpora che è composto di rosso e di violetto e riconoscervi a un dipresso la proporzione tra i componenti, perchè sa che si ottiene appunto il color porpora colla mischianza di questi colori, ma non potrà mai affermare che non vi sia stata aggiunta qualche piccola parte di giallo o d'azzurro. Chi potrebbe asserire di un color bianco, da quale sia stato prodotto tra le svariatissime combinazioni di colori da cui esso può risultare?

15. *Studio delle combinazioni dei colori.* — Uno tra i metodi più semplici con cui può studiarsi l'effetto

della combinazione di due colori consiste nel fermare una laminetta di vetro *l* a facce piane e parallele in posizione verticale a circa un piede di distanza da una tavola nera orizzontale *mn*, (*fig.* 17); poi disporre sulla tavola in *a* e in *b*, dalle due parti della laminetta, due ostie o due oggetti dei colori che si studiano in modo che le im-

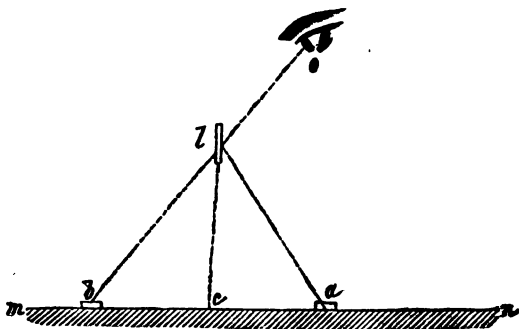



Fig. 17. Esame dei colori composti.

magini dei due oggetti (di cui l'occhio in *o* ne vede uno *a*, per riflessione contro la faccia anteriore della lamina *l* e l'altro, *b*, per trasmissione traverso a questa) abbiano a sovrapporsi. — Spostando opportunamente le due ostie si potrà modificare a piacere il rapporto delle intensità dei componenti, essendo la quantità di luce riflessa tanto maggiore e la trasmessa tanto minore quanto più i punti *a* e *b* da cui emanano sono prossimi a *c*.

Si può anche far girare con rapidità nel suo piano un disco diviso in parecchi settori dipinti alternativamente con quei due colori e di opportuna ampiezza. — Volkmann invece guardava una superfice colorata traverso un tessuto dell'altro colore tenuto vicinissimo agli occhi. Holzmann faceva cadere sopra una stessa carta bianca le luci che avevano traversato separatamente due vetri colorati.

Mile tracciava sopra una carta bianca delle righe vicinissime ed alternativamente dei due colori, e guardava poi la carta a tale distanza che le righe si confondessero. [1]

Con uno di questi o con altri metodi meno semplici, si

[1] Un metodo da scartarsi sebbene adoperato da molti, dice Helmholtz, è quello di mischiare insieme due liquidi o due polveri di diverso colore, perchè allora la luce risultante non è costituita dalla somma di quelle riflesse dai due corpi mescolati. Difatti poniamo che ad un liquido atto ad assorbire, p. es., i raggi rossi se ne aggiunga uno ad assorbire i verdi; ritenuto, ben inteso, che i due liquidi siano tali che non si eserciti azione chimica tra loro e che quindi ognuna di essi conservi la sua attitudine specifica ad assorbire certi raggi colorati; è chiaro che la luce che avrà traversato la miscela non conterrà più nè raggi rossi, nè raggi verdi, sebbene il primo dei due liquidi adoperati abbia attitudine a riflettere i raggi verdi ed il secondo a riflettere i rossi: il miscuglio dei due liquidi presenterà in conseguenza una tinta più cupa di quella di ciascuno di loro. Nel caso delle polveri poi, ciascun granello va considerato come un piccolo corpo trasparente che colora la luce per assorbimento; difatti le materie coloranti quando ci si presentino in masse compatte a struttura omogenea sono trasparenti, almeno sotto forma di laminette. Basti citare il cinabro cristallizzato, il cromato di piombo, il vetro bleu di cobalto ecc. — Ora quando della luce bianca cade sopra una siffatta polvere, una piccola parte ne viene riflessa alla superfice, il resto penetra avanti e non è rinviato che dalle superfice di separazione dei granelli sottostanti. È ciò che accade di una lastra di vetro bianco che riflette $^1/_{25}$ della luce ricevuta normalmente, mentre due lastre sovrapposte ne riflettono $^1/_{13}$ e parecchie lastre la riflettono quasi tutta. — La luce riflessa dalla prima superfice è bianca, quella che ritorna dagli strati più profondi è colorata per assorbimento: e tanto più quanto più si è addentrata. La quantità di luce riflessa dipendendo poi dal numero delle superfice riflettenti e non dalla grossezza dei frammenti, avverrà che se i frammenti sono grossi la luce traverserà uno spessore più ragguardevole della sostanza prima d'essere riflessa e sarà quindi assorbita in maggior copia; è perciò che la tinta delle polveri coloranti è più carica se sono a grani grossi che a granelli minuti. — La riflessione alle superfice delle particelle diminuisce se vi è interposto un liquido il cui indice di rifrazione sia più vicino al loro che a quello dell'aria; così le polveri coloranti secche sono più biancastre in generale che quando sono imbevute d'acqua o ancor meglio di olio. — Dopo tutto ciò non sarà difficile intendere come la mistura di due polveri colorate dovrà comportarsi a guisa di una serie di laminette di vetro soprapposte ed alternate di diverso colore, o come una miscela di due fluidi e che perciò anche in questo caso mancheranno nella luce riflessa i raggi colorati assorbiti tanto da una che dall'altra polvere.

trova che mischiando due colori semplici non complementari, se l'uno di essi è nello spettro, più vicino all'altro che al proprio complementare si ottiene un colore intermedio il quale volge tanto più al bianco quanto maggiore è l'intervallo tra i due colori e che è invece tanto più *saturo* (meno dilavato) quanto minore è quell'intervallo. Se invece uno dei colori è più vicino al suo complementare che all'altro colore, allora si ottiene un color porpora ovvero un colore intermedio tra uno dei due e la più prossima estremità dello spettro, con una tinta tanto più satura quanto maggiore è l'intervallo tra i due colori e tanto più invece biancastra quant'esso è minore.

Il seguente prospetto raccoglie in un quadro i principali risultati sulla miscela di due colori; in testa delle finche e nella prima finca sono scritti i nomi dei colorisemplici; volendosi conoscere il risultato della combinazione di due tra questi colori, basta seguire la riga orizzontale che ha in principio il nome di uno dei componenti, fino alla colonna verticale che porta in testa quello dell'altro componente e quivi si troverà indicata la tinta del miscuglio.

Mischiando più di due colori semplici, ovvero due colori composti non si ottengono nuovi colori; il numero di questi è esaurito dalle combinazioni binarie dei colori semplici. Solo la tinta risultante si accosta ancora più al bianco se i colori adoperati hanno già del biancastro.

16. *Circostanze da cui dipende la sensazione di un colore.* — Se i diversi colori spettrali e il color porpora vengono mischiati con una quantità variabile di color bianco si ottengono i differenti gradi di saturazione (purezza) con cui ponno presentarsi quelle tinte. Citeremo tra gli altri colori che così si ottengono:

il *rosa* o porpora biancastro,
il color *carne* o rosso biancastro,
il *celeste* o azzurro biancastro,
il *bleu pallido* o azzurro ancora più bianco.

	VIOLETTO	INDACO	BLEU D'ACQUA [1]	VERDE AZZURRO	VERDE	GIALLO VERDE	GIALLO
Rosso........	Porpora	Rosa carico	Rosa biancas.	Bianco	Giallo-biancas.	Giallo d'oro	Ranciato
Ranciato......	Rosso cupo	» biancas.	Bianco	Giallo-biancas.	Giallo	Giallo	
Giallo.........	Rosa biancas.	Bianco	Verd. biancas.	Verde »	Giallo-verde		
Giallo verde..	Bianco	Verd. biancas.	» »	Verde			
Verde.........	Bleu biancas.	Bleu d'acqua	» azzur.				
Verde azzur.	Bleu d'acqua	» »					
Bleu d'acqua.	Indaco						

[1] Il *bleu d'acqua* che Helmholtz denomina anche *bleu cianico* ha per tipo il bleu di Prussia.

È da notarsi che l'aggettivo *chiaro* applicato al nome di un colore accenna tanto ad un minor grado di saturazione (maggior mistura di bianco) quanto ad una maggiore intensità luminosa. Così il linguaggio comune, in conformità a quanto s'è notato più indietro, non fa distinzione tra l'aspetto biancastro di un colore ed una grande intensità dello stesso. Invece i colori saturi, a poca intensità luminosa, vengono indicati coll'aggettivo *carico* o *cupo;* e se l'intensità è assai debole diconsi *bruni;* così il *rosso,* il *giallo,* il *verde* di pochissima intensità diconsi rispettivamente *rosso bruno, bruno, verde bruno* od *olivastro.* Infine i colori che contengono molto bianco con pochissima intensità sono detti *grigi.*

Ora operando nel modo esposto si trova che qualunque colore può riprodursi mischiando un opportuno colore saturo con una conveniente quantità di bianco e dando al miscuglio una conveniente intensità onde appare che, soggettivamente, la sensazione destata da un colore può considerarsi come determinata dal concorso di queste tre circostanze: 1° la quantità di luce satura colorata, 2° la quantità di luce bianca da aggiungervi per ottenere quella sensazione e 3° la lunghezza d'onda ossia il colore (*tono*) di quella luce satura.

17. *Ipotesi di Young.* — Queste tre variabili o le altre corrispondenti *intensità*, *tono* e *grado di saturazione* di cui può ritenersi funzione un'impressione luminosa ponno surrogarsi con tre altre variabili opportunamente scelte.

È appunto ciò che si è cercato di fare considerando i vari colori come i risultati della combinazione in diverse proporzioni di tre *colori* determinati, scelti ad arbitrio, e che vennero perciò chiamati *colori fondamentali.* — Questa ipotesi se la si considera oggettivamente è falsa, perchè non vi sono tre colori dal cui miscuglio risultino, anche passabilmente, i colori intermedî dello spettro: considerata soggettivamente, ha un significato ed è quello di ri-

durre tutte le sensazioni di colore a tre sensazioni fondamentali. È in questo senso che Helmholtz accoglieva, perfezionandola, la seguente teoria di Young: esistono nell'occhio tre sorta di fibre nervose dall'eccitamento delle quali ci provengono rispettivamente le sensazioni del rosso, del verde e del violetto; la luce obiettiva omogenea eccita ciascuna delle tre sorta di fibre con un'intensità differente a seconda della sua lunghezza d'onda. Supponendo disposti in ordine orizzontalmente i colori spettrali, dal rosso R sino al violetto Vi, le tre curve della fig. 18, rap-

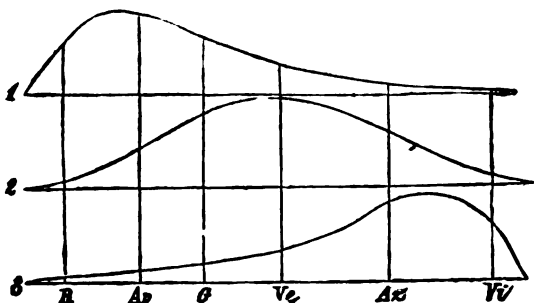



Fig. 18. Curve di sensibilità pei diversi colori semplici nell'ipotesi di Young.

presentano con più o meno d'esattezza, in tale ipotesi, l'irritabilità per ciascuno di loro delle tre sorta di fibre, la 1ª per le fibre del rosso, la 2ª per quella del verde e la 3ª per quella del violetto. Dall'ispezione di queste curve appare che il *rosso* semplice ecciterà forte le fibre sensibili al rosso e pochissimo le altre dando per sensazione il *rosso;* che il *giallo* semplice ecciterà mediocremente le fibre sensibili al rosso ed al verde e poco quelle del violetto, che il *verde* semplice ecciterà forte le fibre del verde e assai meno le altre due, che l'*azzurro* semplice ecciterà moderatamente le fibre del verde e del violetto e poco quelle del rosso e infine che il *violetto* semplice

ecciterà forte le fibre che vi appartengono e pochissimo le altre. Un eccitamento presso che eguale delle tre sorta di fibre ci darà la sensazione del bianco o di un colore biancastro.

Prima della recentissima teoria di Zenker che abbiamo esposta più indietro, l'ipotesi di Young era qnella che più semplicemeute si prestava alla spiegazione dei fenomeni relativi alla percezione dei colori.

18. *Discromatropsia.* — Vi sono degli individui la cui vista presenta un'imperfezione speciale consistente nella insensibilità per un colore; siccome queste persone non discernono nello spettro che due soli colori, così quell'imperfezione venne chiamata *discromatropsia*; la si è anche detta *daltonismo*, dal nome del celebre chimico inglese che ne era affetto, e Göthe la chiamò *aneritropsia* (cecità per il color rosso, rothblindheit). Secondo l'ipotesi di Young, l'insensibilità in discorso non potrebbe riflettere che uno dei colori fondamentali e consisterebbe nella paralisi di una delle tre sorta di fibre. Stando alla teoria di Zenker, si può spiegarla supponendo, per una qualche ragione speciale, insensibile quel punto degli articoli bacillari dove ha luogo l'eccitamento per quel colore che non è sentito dall' occhio.

19. *Relazione tra l'intensità della luce oggettivà e l'intensità della sensazione.* — Si rischiari debolmente un fondo bianco, p. es., colla luce lunare, e vi si proietti l'ombra di qualche corpo. Indi si accosti la fiamma d'una lucerna in modo di aumentare d'altrettanto l'intensità luminosa tanto delle parti rischiarate dalla luna, come di quelle in ombra, ossia in modo che la differenza di tale intensità rimanga la stessa di prima: l'ombra sparirà immediatamente. In modo consimile svanirebbe l'ombra proiettata dalla lampada, facendo cadere uniformemente sulla superfice bianca un lume molto più vivo, quale sarebbe la luce del sole. Questi fatti ci provano che vi sono delle

differenze nell'intensità della luce oggettiva che sfuggono alla nostra percezione. — Si prenda ora una di quelle pitture fotografiche sul vetro che presentano delle ombre assai delicate, e delle altre molto più forti, e la si guardi contro un fondo chiaro di cui si vada crescendo poco a poco l'intensità: a debole intensità, le ombre più leggieri non saranno percettibili, ma comincieranno a scorgersi sotto un'intensità più grande; poi, crescendo sempre l'intensità, conserveranno a lungo lo stesso grado di nettezza, indi torneranno a scomparire da capo. In questa maniera di sperimentare si accresce la differenza d'intensità tra le parti lumeggiate e quelle in ombra, in quella stessa ragione in cui si va aumentando l'intensità d'illuminazione del fondo. Anche in questo caso le differenze d'intensità assoluta nelle varie parti del disegno non corrispondono a differenze più percettibili nella sensazione. Possiamo dunque conchiudere che le minime degradazioni percettibili nella sensazione luminosa non corrispondono ad eguali differenze nella chiarezza oggettiva.

Esistono però dei gradi medi di intensità luminosa a cui l'occhio possiede la massima sensibilità nel riconoscere se l'intensità abbia variato di una piccola frazione. Sono i gradi di intensità, comodi ed aggradevoli all'occhio, di cui abitualmente facciamo uso per leggere, scrivere, lavorare, e che si stendono dalla chiarezza a cui possiamo leggere senza pena fino a quella d'una superfice bianca battuta dai raggi solari. Nell'intervallo di detti limiti, entro cui la sensibilità dell'occhio è più squisita, la grandezza di tale sensibilità è quasi costante. Ciò è dimostrato dal fatto comunissimo che si distinguono abbastanza bene, sì al lume d'una candela che alla luce diurna la più chiara, pitture e disegni presentanti le più svariate degradazioni d'ombra, e che una più forte illuminazione non vi fa scoprire alcun nuovo oggetto, nè una nuova sfumatura che non sia stata già scorta coll'illuminazione più debole.

20. *Legge psicofisica di Fechner.* — Le misure fotometriche hanno dimostrato che in generale, entro limiti di intensità assai distanti, le minime differenze percettibili della sensazione luminosa sono frazioni pressochè costanti della intensità. Dagli sperimenti di Bouguer, Fechner, Volkmann, Arago e Masson tali frazioni risultarono comprese tra $^1/_{80}$, per gli occhi deboli, ed $^1/_{130}$, nelle condizioni più favorevoli sotto ogni rapporto. Questa legge, estesa da Fechner anche all' udito ed al tatto, venne denominata *legge psicofisica.*

La legge di Fechner non è applicabile per le intensità troppo deboli e per le soverchie. Nel primo caso, si fa sentire l'influenza della luce soggettiva dell' occhio; difatto, insieme all'eccitamento prodotto dalla luce esterna, ve n'ha sempre un altro dovuto a cause interne che costituisce il lume proprio dell' occhio o splendore oculare (Augenleuchten) e che Volkmann trovò pari a quello d'una superfice di velluto nero rischiarata da una candela stearica alla distanza di circa 3 metri. Nel secondo caso l'inesattezza della legge è da ascriversi a stanchezza dell'organo; le modificazioni interne del nervo che trasmette l'eccitamento al cervello non ponno toccare un certo limite senza compromettere l'esistenza dell'organo: in ogni sorta d'eccitamento deve dunque esistere un limite superiore cui deve corrispondere un grado massimo di sensibilità.

Un fatto avvertito da Helmholtz a questo proposito è che nelle notti oscure gli oggetti chiari appaiono rispetto ai corpi circostanti ancora più chiari che di giorno, onde si è indotti, quasi invincibilmente, od attribuire loro una luce propria. Si spiega questo fatto con ciò che per una debole illuminazione, l'intensità della sensazione può ritenersi proporzionale a quella della luce, laddove sotto una forte intensità, la sensibilità per gli oggetti luminosi è relativamente minore. Avvezzi, come siamo, a parago-

nare le intensità degli oggetti mentre sono vivamente rischiarati, se la luce è fioca accade che i corpi chiari ci paiono relativamente più chiari e gli oscuri troppo oscuri. I pittori si valgono di queste apparenze negli effetti dei chiari di luna per destarci la sensazione di una luce debole; essi fanno allora risaltare le parti chiare molto più che non quando intendono di rappresentare un effetto di giorno.

21. *Sensibilità per i diversi colori.* — Paragonando le differenti luci colorate si trova che a pari intensità di ciascuna di esse, l'intensità della sensazione riesce diversa dall'una all'altra. Sotto una viva illuminazione predominano i colori menò rifrangibili, p. es., i rossi ed i gialli, ed i più rifrangibili invece quando la luce sia scarsa. Se due carte, l'una rossa e l'altra azzurra, sembrano egualmente chiare alla luce diurna, al cader del giorno la carta azzurra pare più chiara e la rossa quasi affatto nera. Qualcuno avrà osservato ciò che avviene quando si sia sorpresi dalla notte nel visitare una galleria di quadri ed il cielo non presenti quelle tinte vermiglie che accompagnano i crepuscoli; allora i colori rossi scompaiono per i primi mentre gli azzurri rimangono visibili più a lungo. Per la stessa ragione, nel buio della notte, quando non si distingue più nessun altro colore, si può discernere ancora l' azzurro del cielo.

Si è veduto più indietro (N. 14) come al crescere della intensità l'aspetto dei colori semplici venga modificato, volgendo al bianco, quasi che a quel colore si aggiungesse del giallo. Risulta da ciò che la distinzione dei colori riesce meno agevole sotto una luce troppo viva che ad una chiarezza media e, per quanto ora abbiano detto, tale distinzione non è facile nemmeno quando il lume sia troppo debole.

Supponiamo ora di mescolare due colori spettrali complementari, p. es., il giallo e l' indaco, in modo di

comporre il color bianco o poi facciamo variare simultaneamente ed in egual misura, l'intensità dei componenti senza alterarne la proporzione. Siccome al crescere dell'intensità si esalta la sensibilità per il giallo e al diminuire della stessa si accresce all'opposto quella che l'occhio ha per l'indaco, così pare da aspettarsi che, al variare dell'intensità, la tinta del miscuglio non abbia a mantenersi bianca ma debba andare modificandosi; ora accade invece il contrario: questa tinta, malgrado le predette variazioni d'intensità, si conserva immutabilmente bianca. Per spiegare questo fatto, in apparenza inconciliabile con quelli già esposti, Helmholtz avverte che di giorno noi soliamo assumere come tipo del bianco quello della luce solare, il quale, al variare dell'intensità luminosa, deve subire delle modificazioni nella sua tinta consimili a quelli delle miscele bianche o biancastre a cui lo si raffronta. Diffatti noi diciam bianco un colore composto quando offra il medesimo aspetto della luce solare di pari intensità; a debole intensità in quel colore composto dovrà predominare la sensazione dell'azzurro, ma non cesserà per questo di sembrarci bianco, perchè un'identica modificazione sarà avvenuta anco nella luce solare. Basta poca attenzione per accertarsi che nella luce solare poco intensa predomina il colore indaco, e che invece in quella intensa predomina il giallo suo complementare: lo sanno i pittori i quali adoperano appunto i toni gialli per figurare oggetti rischiarati dal sole e gli azzurrognoli per indicare quelli veduti al lume della luna o delle stelle; e poi, guardate in tempo di cielo coperto la campagna traverso un vetro giallo ed il paesaggio assumerà l'aspetto ridente che gli darebbe un bel sole; mentre, all'opposto, quel paesaggio, a ciel sereno, assumerà un aspetto triste, guardandolo traverso un vetro azzurro.

22. *Modificazioni nell'eccitabilità della retina*. — L'eccitamento prodotto sopra una porzione della retina dalla

luce vi si mantiene ancora per qualche tempo dopo cessata l'azione di quella luce. La durata della persistenza è tanto maggiore quanto più intensa è la luce osservata e quanto meno stanco è l'occhio. Così se dopo aver guardato per un istante un oggetto vivamente rischiarato, p. es., una finestra od una fiamma, si coprono d'un tratto gli occhi colle mani o si porta lo sguardo sopra un fondo nero, si continua a vedere per breve tempo nel campo oscuro, un'immagine brillante dell'oggetto osservato; quest'immagine che alle volte riesce tanto nitida da potervi distinguere dei dettagli che sfuggono nella vista diretta vien chiamata *positiva* in quanto che corrisponde all'oggetto tanto nel colore quanto nella distribuzione delle parti lumeggiate ed in ombra.

Se si fa durare alquanto l'azione della luce sulla retina e poi mentre dura l'immagine persistente positiva, o appena che questa si sia dileguata, si porta lo sguardo sopra una superfice uniformemente rischiarata, si osserva allora un'altra immagine che vien detta *negativa* perchè le sue parti oscure corrispondono a quelle che nell'oggetto sono chiare e le chiare a quelle che in questo sono in ombra; tale immagine si dice anche *accidentale* e la sua formazione dipende da ciò che quando *l'azione di una luce esterna di intensità costante, agisce per qualche tempo senza interruzione sopra una parte della retina, l'eccitamento ch'essa vi produce si fa di mano in mano più debole.* Diminuisce in altri termini la sensibilità di quella parte della retina per ulteriori eccitamenti prodotti dalla medesima luce, ciò che si esprime dicendo che quella porzione di retina è stanca per quella specie di luce. La stanchezza nasce più rapidamente nelle parti laterali della retina che nel suo mezzo. Si guardi attentamente per qualche poco un pezzetto di carta bianca o nera posto sopra un fondo grigio, poi si tolga repentinamente il pezzetto di carta, senza spostare lo sguardo; si avrà un

immagine accidentale di questa che sarà più scura del fondo se la carta era bianca e più chiara se era nera. La porzione della retina su cui si pinge l'immagine del pezzetto di carta riesce più affaticata delle circostanti su cui si pinge l'immagine del fondo quando la carta sia bianca, e meno di queste, quando la carta sia nera; perciò, allorchè dopo la retina riceve uniformemente luce grigia, questa è sentita più fortemente nelle parti che sono meno affaticate.

23. *Immagini accidentali di oggetti colorati.* — L'immagine di persistenza o positiva è, come si è già detto, dello stesso colore dell'oggetto che l'ha suscitata; la *negativa* invece è del colore complementare. Nell'ipotesi di Young si spiegano questi fatti osservando che le tre sorta di fibre essendo diversamente eccitate da una stessa luce colorata, i corrispondenti gradi di stanchezza saranno pur diversi per le tre sorta di fibre: se, p. es., l'oggetto osservato era di color rosso, le fibre del rosso saranno le più affaticate, mentre lo saranno assai meno quelle del verde e del violetto e così se l'occhio riceverà in seguito della luce bianca, queste ultime fibre ne saranno affette assai più delle prime onde ne risulterà la sensazione di un color verde-azzurro, complementare del rosso. — Nella teoria di Zenker è chiaro che resi meno sensibili per il prolungato eccitamento i punti degli elementi bacillari dove ha l'uogo la percezione del color proprio dell'oggetto, la luce bianca, scotendo in seguito gli altri punti degli stessi elementi assai più che i precedenti, dovrà risultarne la sensazione del colore complementare.

Se la superficie su cui si proietta l'immagine negativa non è bianca ma colorata, allora il colore di quell'immagine è la tinta risultante dalla combinazione di quella del fondo colla complementare del color dell'oggetto. Se il fondo avrà lo stesso colore dell'oggetto, questo colore, dove cade l'immagine negativa, parrà mischiato con molto

grigio; se invece il fondo avrà un colore complementare di quello dell'oggetto, il suo colore apparirà molto più saturo (puro) dove cade l'immagine negativa che nelle contigue parti del fondo. Le immagini accidentali cangianti di colore che si sviluppano dopo aver osservato un oggetto bianco diconsi *fasi colorate.*

24. *Del contrasto.* — Dicesi *contrasto* la scambievole influenza che si esercita tra due tinte contigue: queste tinte ponno essere vedute simultaneamente nel campo visuale e allora il contrasto dicesi *simultaneo,* oppure una dopo l'altra, com'è il caso de' colori delle immagini accidentali di cui ora s'è discorso, ed allora il contrasto è detto *successivo.* Se il colore modificato, dal contrasto, è complementare del contiguo, anzichè esserne indebolito ne viene ravvivato; in questo caso la parola *contrasto* appare meno propria a significare l'effetto, onde Brücke propose di chiamare in generale *colore indotto* quello che è prodotto dall'effetto di un colore vicino e *colore induttore* quello che dà luogo alla produzione del colore indotto. Se il campo di cui vien modificato il colore, è esso pure colorato dirassi colore *reagente* quello del campo.

Il contrasto successivo è un caso speciale dei fenomeni descritti nel numero precedente. Se dopo avere guardato un campo di un certo colore e di intensità media, si porta lo sguardo sopra un campo di un altro colore, l'eccitamento persistente della impressione di prima, non è in generale sufficiente a produrre sopra un secondo campo d'intensità media un'immagine positiva del primo; vi appare allora invece un'immagine negativa dello stesso e, dove questa si forma, la tinta del secondo campo riesce modificata nel modo che si è già dichiarato.

Il contrasto che si produce allorchè si osservano due parti contigue di una superfice diversamente colorate, è considerato da molti come un vero *contrasto simultaneo* perchè ammettono che le due tinte appaiano insieme nel

campo visuale; ma è facile convincersi che anche questo è da ritenersi invece come un caso di *contrasto successivo* o che almeno il contrasto successivo vi ha moltissima influenza. Basta notare perciò che nell'uso abituale dei nostri occhi, noi lasciamo errare lentamente e di continuo il punto di fissazione nel campo visuale in modo da percorrere successivamente le differenti parti dell'oggetto che si esamina. Tal movimento dello sguardo si fa istintivamente ed a nostra insaputa; vi siamo anzi così avvezzi che ci occorre un'attenzione ed uno sforzo straordinario per mantenere rigorosamente fisso lo sguardo sopra un dato punto del campo visuale, non fosse che per 10 o 20 secondi. La fissazione produce allora fenomeni insoliti: si sviluppano immagini negative dell'oggetto considerato, nettissime, le quali, finchè lo sguardo rimane immobile, coincidono coll'oggetto e lo rendono ben presto confuso. Ne consegue un senso d'abbacinamento e di pena se ci ostiniamo nella fissazione rigorosa; il bisogno di spostare l'occhio si fa presto irresistibile e le piccole oscillazioni ch'esso compie, malgrado i nostri sforzi, si tradiscono nell'apparire sui bordi dell'oggetto, ora a dritta, ora a manca, delle sue immagini negative. La continua mobilità dello sguardo per cui varia ad ogni momento su ciascun punto della retina, l'intensità e il colore della luce percepita, è della più alta importanza per conservare l'apparecchio nervoso sensibile nell'integrità delle sue funzioni; nulla difatto estenua l'occhio come la frequente formazione di immagini accidentali prodotta dalla fissazione prolungata di superfici anche mediocremente chiare e le immagini negative intense segnano grande stanchezza dell'organo. Ciò posto, esaminiamo le conseguenze di questo errare dello sguardo su parti del campo visuale di diverso colore o di diversa intensità. Se noi fissiamo un punto di un campo colorato limitato, si sviluppa un'immagine ne-

gativa ben limitata, epperò facile a constatarsi; se invece si fissano, uno dopo l'altro, per un certo tempo due punti differenti dell'oggetto si hanno due immagini negative, ciascuna per sè ben definita, ma che si coprono in parte e perciò formano un tutto meno facile a riconoscersi come immagine dell'oggetto; se, per ultimo, lo sguardo erra lentamente sull'oggetto senza arrestarsi in particolare su nessun punto, allora la serie delle immagini accidentali forma una macchia confusa, assai più difficile a constatarsi, ma che però non sfugge ad un esperto osservatore. Portando allora lo sguardo sopra un campo vicino di diverso colore è chiaro che la tinta di questo sarà modificata per influenza dell'immagine accidentale, precisamente come se quei colori differenti fossero veduti uno dopo l'altro nella stessa parte del campo visuale. Pertanto anche in questo caso non vi è contrasto simultaneo od almeno il contrasto successivo vi ha molta influenza, onde i fenomeni sono più o meno simili a quelli già descritti.

95. *Contrasto simultaneo puro.* — Per ottenere dei fenomeni di contrasto simultaneo puro bisogna disporre le cose in modo che non si formino immagini accidentali e che la parte della retina ove ha da prodursi la sensazione del colore indotto non riceva, neanche di passaggio, l'immagine del campo induttore.

Un bell'esempio di contrasto simultaneo si ha nell'esperienza delle *ombre colorate.* Si rischiari un foglio di carta bianca con due luci, una bianca e l'altra colorata, quali sarebbero la luce diurna diffusa e quella giallo rossiccia d'una candela; poi si disponga un corpo opaco, p. e., un dito, una bacchetta, in modo che si proiettino sulla carta due ombre; l'ombra destra sarà quella corrispondente alla luce a sinistra e l'altra quella che corrisponde alla luce a diritta. Tutti i punti della carta bianca, tranne le ombre, ricevono insieme luce bianca e luce colorata

e la tinta della carta riesce così naturalmente quella della luce colorata ma assai meno satura; il luogo ove cade l'ombra della luce bianca è uno spazio che riceve unicamente luce dalla fiamma ed è ovvio che il colore di quest'ombra sia della stessa tinta della luce della fiamma e però della carta circostante ma più satura; infine l'ombra della luce colorata, non ricevendo che luce bianca, dovrebbe parer bianca: invece essa appare di un colore complementare a quello dell'altra luce e nel nostro caso di colore azzurro. — I colori delle ombre appaiono colla maggiore nettezza se si ha cura di rendere eguale l'intensità delle due luci e quindi l'oscurità delle due ombre.

Potrebbe considerarsi quest'esperienza come un caso particolare del contrasto considerato nel § precedente tanto più che l'azzurro dell'ombra della fiamma si fa più vivo lasciando errare lo sguardo sul fondo giallo rossiccio che la circonda; ma si può osservarlo anche senza concorso di immagini accidentali. Si marchi difatti un punto *a* situato nell'ombra azzurra, poi si ponga davanti la candela uno schermo opaco onde la carta non riceva che la luce diurna finchè sia scomparso ogni effetto consecutivo della luce della fiamma e la carta appaia affatto bianca; fissando sempre quel punto *a*, si tolga allora lo schermo: tosto l'ombra della fiamma si colorerà in azzurro e resterà azzurra anche se lo sguardo non avrà punto oscillato.

I fenomeni di contrasto simultaneo sono, secondo Helmholtz, di natura ben diversa di quelli del contrasto successivo e dipendono dal trovarci noi in condizioni in cui ci mancano i dati per giudicare rettamente di un colore non avendo altro confronto che quello del colore reagente; in tal caso la disparità delle due tinte ci appare assai maggiore di quello che sia in realtà, appunto come un uomo di media statura ci sembra piccolo se lo ve-

diamo allato di un altro molto alto, ed alto se lo vediamo a fianco di un uomo di statura assai più piccola della sua.

La costanza della colorazione azzurra dell'ombra della candela aveva indotto Osann a sospettare che il coloro della carta vi fosse realmente modificato. Per togliere questo dubbio, Helmholtz immaginò la seguente esperienza: si prenda un tubo annerito nel suo interno, abbastanza stretto e lo si disponga così che, guardandovi dentro, non si possano scorgere che le parti della carta su cui cade l'ombra della candela; non si lasci dapprima arrivare sulla carta che la luce diurna, intercettando con uno schermo quella della fiamma; poi, applicato un occhio al tubo e chiuso l'altro, si smascheri d'un tratto la fiamma. La porzione di carta che dapprima si vedeva bianca entro il tubo, continua a vedersi bianca senza modificazioni di sorta anche dopo che la luce della candela batte sul resto della carta; dunque il colore della carta non è oggettivamente alterato. Se poi si volge il tubo in guisa da scorgere anche qualche parte rischiarata dalla fiamma, tosto l'ombra di questa si mostra azzurra, e si continua a vederla azzurra anche ritornando il tubo nella posizione primiera e ciò, tanto se si lasci scoperta la fiamma o se ne intercetti la luce, come è manifestamente indifferente per l'osservatore. Ma il più curioso è che quell'ombra conserva la sua tinta azzurra anche se intanto si spegne la fiamma e non cessa l'illusione che levando il tubo, perchè allora si constata l'identità della sua tinta col bianco del circostante campo visuale. Riesce così dimostrata nel modo più evidente, l'influenza del giudizio nell'apprezzamento pei colori: dopo che per effetto di contrasto successivo o simultaneo il colore dell'ombra della fiamma si è giudicato azzurro, esso continua a parer tale anche sopprimendo le condizioni di quel giudizio, finchè, levando il tubo si renda

possibile il confronto con altri colori e nuovi fatti determinino un giudizio differente.

Fenomeni analoghi a quelli delle ombre colorate si hanno ogni qualvolta la maggior parte del campo visuale è occupata da un colore predominante; ovvero, allorchè una gran parte di questo campo sia nell'oscurità e la parte rischiarata contenga un colore che vi predomini per estensione o per intensità. L'effetto risultante è sempre che una tinta più biancastra ma dello stesso tono del colore predominante sembra bianca, laddove il bianco vero assume l'aspetto del suo colore complementare.

26. *Casi in cui il campo reagente prende lo stesso colore del campo induttore.* — Può avvenire che il camporeagente assuma lo stesso colore dell'induttore; 1° quando il campo induttore presenti una grandissima intensità luminosa e 2° quando si fissi a lungo un medesimo punto.

Nel primo caso l'effetto è attribuito da Helmholtz od una causa oggettiva. Si sa che tutte le sostanze trasparenti spandono per diffusione parte della luce che le traversa e perciò appaiono debolmente rischiarate quando siano trapassate da una luce intensa. Ciò si verifica anche della cornea e del cristallino del nostro occhio; di più gli oggetti entottici contenuti nel corpo vitreo deviano parte della luce trasmessa, e le parti rischiarate della retina riverberano luce sulle altre; accade così, che se la quantità di luce che penetra nell'occhio è considerevole, dovranno spandersene delle porzioni sensibili su parti più o meno grandi del suo fondo. La luce così diffusa è sempre assai più intensa in prossimità del fascio regolarmente rifratto che nelle altre parti. Fate cadere sopra una lente, tenuta alquanto lontana, la luce solare che abbia traversato un foro praticato in uno schermo nero e ricevete l'immagine del foro sopra un fondo bianco. Quest'immagine vi apparirà circondata da una

nebbia bianca, la quale non cesserà di vedersi anche facendo in modo che l'immagine del foro cada rasente il bordo del fondo bianco; tale aureola nebbiosa è dunque un fenomeno oggettivo. Chi volesse meglio convincersene non ha che a praticare un foro anche nello schermo bianco e disporlo in modo che l'immagine dell'apertura luminosa vi cada davvicino senza coincidervi; guardando la lente traverso questo foro la si vedrà tanto più rischiarata quanto più si è vicini all'immagine della sorgente di luce.

Analogamente quando l'occhio riceva una gran quantità di luce colorata, le parti della retina su cui cadono le immagini degli oggetti oscuri, vengono rischiarate dalla luce predominante e con intensità tanto maggiore quanto più trovansi vicine alle immagini degli oggetti rischiarati. Oltre a ciò le parti occupate dall'immagine oscura conservano l'eccitamento interno della massa nervosa, cioè la luce propria biancastra della retina, che, considerata da sola, dovrebbe presentare per contrasto la tinta complementare del colore predominante; ma, se vi è molta luce omonima alla induttrice, questa produce, sin dal principio, l'impressione del colore predominante.

Il secondo caso, cioè quello d'una fissazione prolungata, si spiega col dissipamento delle immagini che ne consegue: ove una porzione della retina riceva a lungo una stessa impressione luminosa, l'intensità della sensazione e la saturazione del colore scemano gradatamente. Tuttavia non ci avvediamo di questi cambiamenti se non pel confronto coll'impressione destata dalla stessa luce sulle parti non affaticate dalla retina. Ora se una parte A della retina riceve in modo continuo una luce più intensa di un'altra parte B della stessa, la prima si stancherà più della seconda e la differenza primitiva tra gli eccitamenti che vi sono destati andrà scemando fino a riuscire insensibile per noi.

Nel caso attuale noi conserviamo il primiero giudizio sul colore e ne trascuriamo le successive modificazioni e perciò le superficie A e B ci sembrano diventare sempre più simili, mentre la loro intensità media sembra mantenersi costante. — Avvien così che se la superficie fissata presenti delle parti chiare e delle oscure le differenze tra queste svaniscono a misura che si affievolisce l'impressione. Se vi sono differenti colori nel campo visuale non è parimenti che al primo istante che la loro impressione ha tutta la sua forza. Fissandoli in modo sostenuto, i singoli colori si fanno più cupi e più grigi, e si rendono così sempre meno dissimili. Noi ci accorgiamo di ciò, ma non ci avvediamo, almeno pienamente, della modificazione del colore predominante, finchè non troviamo termini di confronto con sensazioni più fresche e per lo più quel colore ci pare inalterato.

27. *Contrasto sopra un piccolo campo colorato.* — Nei casi finora considerati in cui il colore induttore occupa la maggior parte del campo visuale od almeno vi predomina per intensità e splendore, i fenomeni di contrasto sono ben netti e costanti e non dipendono da condizioni accessorie. Non è più così quando il campo induttore sia piccolo ed intorno ad esso si possa scorgere ancora nei limiti del campo visuale un numero sufficiente di oggetti bianchi e differenti; allora i fenomeni di contrasto possono prodursi e possono mancare in dipendenza di parecchie altre condizioni.

Eccone un esempio: si ponga un pezzettino di carta bianca o nera od, ancor meglio, grigia sopra un foglio di carta colorata in-4°, od in-8°, e lo si guardi a circa 30 centimetri di distanza; in generale, con una fissazione esatta, non appariranno che traccie poco o punto sensibili della luce di contrasto; ma, coprendo la carta colorata con un foglio di carta da lettere sottile, di pari dimensioni, si vedrà tosto apparire il colore di

contrasto benchè in questo modo siasi indebolita la differenza delle tinte tra il pezzettino di carta grigia e il campo colorato che lo circonda. La carta colorata coperta dal foglio da lettere ci offre un fondo biancastro debolmente colorato tranne che sopra il frammento grigio dove il colore oggettivo della carta superiore è bianco puro. Coprendo ora questa parte oggettivamente bianca con un frammento di carta bianca o grigio-chiara posto sul foglio da lettere sembra che anche questo frammento dovrà presentare per contrasto il color complementare del fondo: esso invece si mostra col suo color proprio senza ombra di contrasto. Anzi se questo frammento ha esattamente il colore e l' intensità del foglio da lettere nella detta parte che ricopre il pezzetto grigio, e, collocato il frammento su questa parte, ci facciamo a paragonare esattamente i colori delle due parti, l' effetto del contrasto scompare anche sulla parte bianca della carta da lettere dove prima si manifestava ed anch' essa si vede bianca finchè si lasci in sua presenza l' altro frammento che vi serve da termine di confronto. L'effetto del contrasto manca parimenti se si disegna con una linea nera sulla carta da lettere il contorno del pezzetto grigio che vi sta disotto.

Ecco dunque che qui il contrasto non si verifica se non a patto che tra i due campi non siavi altra differenza che nel colore: appena che uno dei due campi appaia limitato come un corpo solido o da un contorno determinato l' effetto di contrasto o manca o riesce incerto. In questo e in molti altri analoghi esperimenti, l' effetto del contrasto non dipende più unicamente da una determinata distribuzione di colori nel campo visuale, poichè esso manca, conservando intatta questa distribuzione e variando solo qualche circostanza accidentale dell' esperimento, p. es., col delimitare il contorno del piccolo campo in modo che si stacchi dal fondo come un campo a parte.

Bisogna conchiuderne con Helmholtz, che in questi casi l'apprezzamento del colore di contrasto più che un fatto di sensazione, sia un atto del giudizio. Poniamo, p. es., che la superfice colorata sia verde; allora il foglio da lettere che la copre apparirà verdognolo: ora, se questo foglio si stende senza interruzione al di sopra del pezzetto di carta grigia, si crederà di vedere traverso la carta verdognola un oggetto, e tale oggetto per dare luce bianca, in tale condizione, dovrebbe essere color di rosa. Ma se invece la parte bianca sarà limitata come un oggetto solido, se sarà tolta in qualche modo la sua continuità colla parte verdastra della superficie, allora quella parte bianca non verrà da noi considerata che come un corpo bianco posato sul fondo verdastro. La distinzione che il raziocinio pone fra due colori situati nella stessa parte del campo visuale si fa spesse volte quando i colori sono disegnalmente distribuiti. Secondo l'espressione di Volkmann ci par quasi di vedere uno dei colori *traverso* l'altro.

La facoltà di una tale distinzione, secondo Helmholtz, riposa sulla circostanza che la più importante significazione che ci offrano i colori, è quella di essere proprietà dei corpi atti a farcene riconoscere la natura. Anche usualmente noi cerchiam sempre di formare un giudizio sul colore dei corpi, eliminando le differenze di intensità e di illuminazione sotto cui ci si ponno presentare; così distinguiamo perfettamente una carta bianca debolmente rischiarata da una grigia esposta ad intensa illuminazione. In modo analogo ci siamo avvezzi ad eliminare l'influenza del colore della luce rischiarante nelle continue occasioni che abbiamo di osservare gli stessi colori ora sotto la viva luce solare, ora alla luce azzurra d'un ciel sereno, ora a quella debole di un cielo coperto, ora al lume giallognolo del tramonto od al giallo rossiccio d'una candela; a questo si aggiungano gli effetti del riflesso dei corpi circostanti che, p. es., in un boschetto è

verde, in una camera è del colore delle pareti ecc.; così avviene pure che guardando un corpo traverso un mezzo colorato non siamo punto imbarazzati a far le parti del colore del mezzo e di quello del corpo, e nelle sperienze anzidescritte è appunto coll'estendere lo stesso processo alle parti ove il mezzo non è colorato che cadiamo nell'illusione di attribuire al corpo un color complementare di quello della parte colorata del mezzo. Tengasi vicino agli occhi un velo verde illuminato con bastante intensità perchè tutto il campo visuale si copra d'un riflesso verde e il disegno e le pieghe del velo non vi appaiano che come leggieri immagini di diffusione: allora si riconoscono benissimo i colori dei corpi situati al di là del velo, benchè sulla retina venga a mischiarvisi in ciascun punto della luce verde. Dopo un po' di tempo, stancato l'occhio per la luce verde, gli oggetti oltre il velo si colorano in rosa benchè della luce verde si aggiunga sempre alla loro immagine retiniana. Pongasi il velo in modo che non cada che davanti l'occhio destro e tenendo intanto chiuso l'altro si guardi una carta bianca messa al di là del velo; essa ben presto parrà rosa e poi rossiccia: aperto allora l'occhio sinistro e chiuso il dritto, la carta veduta senza velo apparirà verde per opposizione. Aprendo e chiudendo alternativamente i due occhi si vedrà la carta assumere una tinta rossastra per l'occhio destro, in cui la sua immagine retiniana è verde, ed una tinta verdastra per l'altro occhio in cui la sua immagine retiniana è bianca. Noteremo infine che l'abitudine sull'apprezzamento dei colori influisce moltissimo negli effetti di contrasto, come l'abitudine di apprezzare le distanze e le dimensioni degli oggetti fa incorrere in meno errori nei giudizi relativi a queste.

98. *Formazione delle imagini sulla retina.* — Veniamo ora ad altre importanti quistioni relative alla formazione delle imagini nell'occhio ed alla loro nitidezza.

L'occhio è comunemente paragonato ad una camera

oscura dove la luce traversando una serie di mezzi diafani, limitati da superficie curve, dipinge sopra un diaframma nel fondo (la retina) le immagini impiccolite e capovolte degli oggetti esteriori. La complicazione che può presentare lo studio delle successive rifrazioni di un fascio luminoso che imbocchi la pupilla, traverso i diversi mezzi da cui l'occhio è costituito, venne tolta da Listing, il quale, fondandosi sopra un gran numero di misure da lui eseguite sui poteri rifrangenti di quegli umori, sulle loro curvature e dimensioni e partendo dalla nuova teorica sulle lenti sferiche, dovuta a Gauss e completata tra gli altri dal medesimo Listing, mostrò che, quanto alla posizione e grandezza delle immagini, l'effetto dell'occhio equivale, in generale a quello di un mezzo omogeneo, il cui indice di rifrazione eguagli quello dell'umore acqueo o del vitreo cioè sia espresso da $^{103}/_{77}$ e che sia limitato anteriormente da una superficie sferica descritta col raggio di $5^{mm},1248$ e col centro nel cristallino sul suo asse di figura, a $0^{mm},4764$ prima della sua superficie posteriore.

La fig. 19ª qui di contro rappresenta una sezione fatta orizzontalmente all'occhio destro con un piano che ne contiene l'asse AB: la parte superiore corrisponde al lato temporale, l'inferiore al nasale. O è il luogo di immissione del nervo ottico, F la fossetta centrale; DE il cristallino, C il centro ed MN una sezione meridiana della superficie sferica che, secondo Listing, dovrebbe separare il corpo vitreo dall'aria, per produrre sui fasci luminosi un effetto di rifrazione pari a quello dell'occhio.

Il centro C è chiamato *punto nodale* dell'occhio e qualunque retta GF che passi per C e per F, segnando la direzione della visione diretta, chiamasi *linea visuale.* Si riteneva che la *fossetta* F fosse proprio nel vertice del fondo dell'occhio per cui si confondevano come una stessa cosa la *linea visuale* e *l'asse ottico.* Helmholtz invece riconobbe che queste sono due rette ben distinte, trovan-

dosi la fossetta alquanto fuori dell'asse lateralmente e al di sotto di esso.

29. *Immagini di diffusione.* — L'immagine non è nitida sulla retina se non a patto che cadano su di essa i fochi

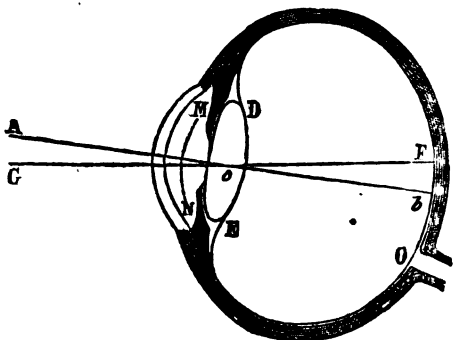



Fig. 19. Occhio ridotto di Listing.

coniugati dei singoli punti dell'oggetto che si considera. Altrimenti i fascetti conici rifratti, intercettati prima dei vertici o nei loro prolungamenti oltre i vertici, danno per intersezione colla retina in corrispondenza a ciascun punto dell'oggetto un piccolo cerchio che vien detto *cerchio di diffusione;* questi cerchi invadendosi e coprendosi in parte a vicenda rendono l'immagine tanto più confusa quanto più sono grandi. L'immagine confusa che si ottiene in tal caso è detta *immagine di diffusione.*

30. *Facoltà di adattamento.* — Si stenda un velo a 15 centimetri circa dal volto; e dietro questo si disponga un libro aperto a 60 centimetri di distanza: tenendo chiuso uno degli occhi, per semplificare l'esperienza, si troverà che, fissando il velo, le parole del libro appariranno confuse, mentre, fissando queste, il velo non apparirà più che come un oscuramento uniforme del campo visuale. Si può conchiudere da questo sperimento che non pos-

siamo vedere distintamente insieme due oggetti situati a differente distanza dell'occhio, ma che l'occhio può vederli distintamente uno dopo l'altro. La proprietà che ha l'occhio di potersi modificare in modo di vedere nettamente ora un oggetto lontano, ora uno vicino è detta *facoltà di adattamento.* Quando l'occhio sia adattato per una grandissima lontananza si può variare di molto la distanza dell'oggetto dall'occhio senza che si cessi di vederlo distintamente; i cerchietti di diffusione per un oggetto avvicinato sino a 12m dall'occhio sono abbastanza piccoli da non intorbidare di troppo l'immagine retiniana. È per tale ragione che noi possiamo *prendere la mira*, cioè constatare se due punti disegualmente lontani corrispondano o no ad un medesimo punto del campo visuale. A rigore quando si mira, uno solo dei due punti osservati è veduto distintamente; ma si ammette che essi coincidano quando uno di loro cada nel centro del cerchio di diffusione dell'altro.

Quando invece l'occhio sia adattato per guardare da vicino, un piccolo spostamento dell'oggetto basta a farlo apparire confuso.

31. *Meccanismo dell'adattamento.* — In quali modificazioni dell'occhio risieda la sua facoltà di adattamento alle varie distanze, è una quistione che fu agitata per lunghissimo tempo e che si tentò invano di sciogliere per mezzo di ipotesi più o meno verosimili. Non è che in questi ultimi anni che le venne data una soluzione definitiva per mezzo delle osservazioni eseguite dall'olandese Cramer, estese e perfezionate poi da Helmholtz e da altri chiari fisiologi.

Premettiamo che il nostro occhio nel suo stato normale o di riposo è adattato per vedere distintamente gli oggetti remoti, e che le modificazioni di cui ora si terrà parola intervengono qualora l'attenzione si concentri sopra un oggetto vicino.

Ciò posto; quando si comincia a fissare un oggetto vicino:

1.° La pupilla si restringe, mentre si ridilata tornando a guardare oggetti lontani: è questa una modificazione facile a constatarsi e conosciuta da un pezzo. Il restringersi della pupilla ha per effetto di diminuire colla sezione dei fasci luminosi che entrano nell'occhio anche i cerchi di diffusione e di rendere così l'immagine più netta.

2.° Il bordo pupillare dell'iride e il mezzo della superficie anteriore del cristallino si spostano alquanto verso l'innanzi; diminuendo per tal modo la larghezza della camera anteriore dell'occhio e non variando intanto nè il volume dell'umore acqueo, nè la curvatura della cornea (secondo che risultò da molte osservazioni), ne consegue che l'altro bordo dell'iride dovrà spostarsi verso l'indentro. Si ponno osservare lo spostamento del bordo pupillare dell'iride e della faccia anteriore del cristallino, scegliendo un punto di fissazione remoto, nettamente determinato, e un altro vicino, p. es., la punta d'uno spillo: la persona su cui si fa l'osservazione si copre uno degli occhi e si colloca in modo che guardando coll'altro, il punto remoto venga per lei occultato dalla punta dello spillo. È essenziale alla riuscita dell'esperimento che, durante il medesimo, lo sguardo di quella persona sia fisso e non erri lateralmente. Intanto l'osservatore si mette in tal posto da vedere di profilo e un pochetto dall'indietro all'innanzi la cornea dell'occhio osservato, in guisa cioè da vedere la metà circa della pupilla nera sporgente sul davanti del bordo corneo della sclerotica, mentre quella persona guarda l'oggetto lontano. Invitandola allora a fissare la punta dello spillo, tosto tutta l'ovale nera della pupilla nonchè una parte del bordo dell'iride volto all'osservatore gli riescono visibili sul davanti della sclerotica.

3.° La faccia anteriore del cristallino si fa più convessa. — Per constatare quest' altra modificazione si scelga una stanza perfettamente buia e si dispongano in linea retta, come prima, dinanzi all'occhio A della persona osservata,

un punto luminoso lontano *f*, fig. 20ª, e una punta d'ago davvicino in *n* si collochino inoltre lateralmente in C due fiamme brillanti l'una verticalmente sotto l'altra a breve distanza, e tra esse e l'occhio A uno schermo opaco S, il quale presenti due piccoli fori praticati dirimpetto alle due fiamme. Da ultimo l'osservatore si ponga coll'occhio in B in modo

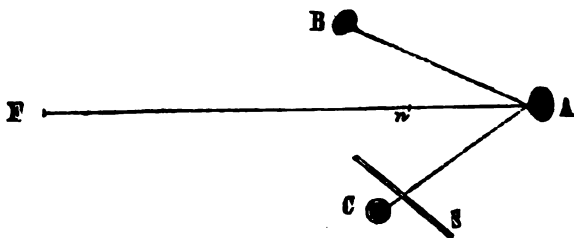



Fig. 20. Sperimenti sulla facoltà di adattamento dell'occhio.

che l'angolo BA*n* sia assai prossimamente eguale al CA*n'*, spostandolo poscia in qua e in là, finchè gli accada di veder bene le immagini dei due fori illuminati dello schermo, riflesse dalle due faccie del cristallino, oltre a quella prodotta dalla cornea che è la più viva di tutte. È chiaro che la cornea e la faccia anteriore del cristallino si comporteranno come specchi convessi dando un' immagine diritta e impicciolita di quei due fori, mentre l'altra faccia del cristallino, che è concava, ne darà un' immagine, pure impicciolita, ma reale e capovolta. L'immagine prodotta dalla faccia anteriore del cristallino è un po' più grande ma assai meno vivace di quella dovuta alla cornea, anzi alquanto difficile a distinguersi; la sua posizione apparente è di 8 a 12^{mm} dietro il piano della pupilla onde scompare subito dietro il bordo dell'iride ad ogni menomo spostamento della testa dell' osservatore o dalle fiamme in C.; l'immagine data dalla faccia posteriore, molto più piccola delle altre sembra formarsi a circa un millimetro

dietro la pupilla e perciò non si sposta gran fatto in causa dei movimenti ora indicati.

Ora facendo che la persona osservata, la quale stava guardando il punto lontano *f*, si ponga a fissare l'ago in *n*, si vede tosto che l'immagine prodotta dalla prima faccia del cristallino scema notevolmente di grandezza, avvicinandosi contemporaneamente al piano della pupilla. Nella fig. 21ª A rappresenta l'aspetto delle tre immagini riflesse

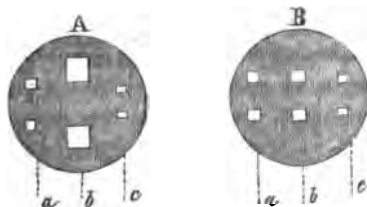



Fig. 21.

dall'occhio mentre guarda da lontano, B l'aspetto delle medesime mentre guarda dappresso; in ciascuna delle due parti della figura sono indicate in *a* le immagini dei fori prodotte dalla cornea trasparente, in *b* quelle dovute alla faccia anteriore del cristallino ed in *c* quelle date dall'altra sua faccia. Lo sperimento può farsi anche con una semplice fiamma posta in C, fig. 20ª, ma riesce molto più distinto operando nel modo che s'è detto. L'impiccolimento che si osserva nelle immagini *b*, nel cambiarsi dell'adattamento dell'occhio esaminato, è molto maggiore di quello che potrebbe dipendere da un semplice appressarsi della faccia anteriore del cristallino alla pupilla senza variare di curvatura, dal che si argomenta di necessità che il cristallino si fa più gonfio.

4.° Dall'esperimento ora descritto si osserva che anche la seconda immagine catottrica del cristallino *c*, diminuisce alquanto di grandezza quando l'occhio A si adatta per fissare l'ago *n*. Ciò dimostra che allora si accresce anche

la curvatura della faccia posteriore del cristallino, benchè meno di quella dell'anteriore; ma la posizione di questo umore intanto non cambia in modo apprezzabile onde si può conchiudere che nell'adattarsi a guardare davvicino il cristallino cresce di spessore nel mezzo, restringendosi insieme lateralmente in modo che non ne cambi il volume.

Non si sono notati cambiamenti nelle altre parti rifrangenti dell'occhio riferibili alle modificazioni dell'adattamento; la curvatura della cornea rimane inalterata.

I cambiamenti che si sono avvertiti nel cristallino hanno per effetto di diminuire, nel guardare davvicino, la distanza focale dell'occhio e di appressare alla pupilla il suo punto nodale, in modo che cadano sulla retina i fochi coniugati dai singoli punti dell'oggetto osservato.

32. *Come si producano le modificazioni osservate nelle variazioni dell'adattamento dell'occhio.* — Helmholtz spiega le diverse modificazioni che intervengono quando si varia l'adattamento dell'occhio, ammettendo che nello stato di riposo, il quale, come s' è detto, risponde all'adattamento per gli oggetti remoti, il cristallino sia teso dalla zonula inserita al suo bordo. Le pieghe di tal zonula, partendo dalla loro inserzione nella capsula del cristallino, si dirigono all'infuori e verso l'indietro, formando quasi delle guaine per i processi ciliari ed all'estremità posteriore di questi processi, si perdono nella membrana ialoide, nella retina e nella coroide. Il muscolo ciliare, contraendosi, può far avanzare l'estremità posteriore della zonula, avvicinarla quindi al cristallino e diminuirne la tensione. Ora l'effetto della tensione della zonula deve essere di aumentare il diametro del cristallino, e di scemarne, in un collo spessore, la curvatura delle due faccie; ciò premesso se, nell'accomodarsi per dappresso, diminuisce la trazione della zonula, diminuirà pure la larghezza del cristallino mentre ne cresceranno la grossezza e la curvatura delle faccie. Aggiungiamo l'effetto della pressione dell'iride

ed il mezzo del piano che passa per l'equatore del cristallino dovrà spostarsi all'innanzi; in conseguenza di ciò crescerà la curvatura della faccia anteriore e diminuirà quella della posteriore in modo di ritornare press' a poco eguale a quella che era nell'adattamento per gli oggetti lontani.

In appoggio di quest' opinione, Helmholtz avverte che sul cadavere si producono facilmente dei cambiamenti di forma del cristallino, stirando la zonula. Oltre a ciò nei corpi viventi, anche adattati per guardare da lontano, lo spessore del cristallino è sempre minore che nei cadaveri; tal fatto che non può attribuirsi, dietro le sperienze di Krause, ad assorbimento d'acqua, si spiega facilmente con un rilasciamento della zonula.

Del resto la verosimiglianza della opinione in discorso venne confermata da recenti sperienze di C. Völkers e di V. Hensen.

33. *Occhio emmetrope; miopia, ipermetropia e presbiopia.* — Vi sono in generale due limiti all'adattamento, ossia due limiti di distanza entro cui gli oggetti ponno apparire distinti; uno vicino all'occhio detto il *punctum proximum*; l'altro più o meno lontano, detto il *punctum remotum*. — Un occhio che allo stato di riposo sia adattato pei raggi paralleli, o per cui il punctum remotum è ad una distanza infinita dall'occhio è detto *emmetrope;* si rifiuta la denominazione di occhio normale perchè, pur soddisfacendo a questa condizione, un occhio può presentare tali altri diffetti che lo rendano tutt'altro che normale. Un occhio è detto *miope* quando il punctum remotum sia ad una distanza finita determinabile, cioè, quando allo stato di riposo, si trovi aggiustato pei fasci d'un dato grado di divergenza. — Infine si dice *ipermetrope* un occhio quando, allo stato di riposo, sia adattato per fasci aventi un certo grado di convergenza. Gli occhi miopi ed ipermetropi si dicono anche *ametropi*. Un occhio

miope può riguardarsi come un occhio emmetrope davanti al quale si trovi una lente collettiva di dato fuoco, ed uno ipermetrope come un' occhio emmetrope davanti al quale sia posta una lente dispersiva di dato fuoco. Di qui emergono i mezzi per correggere praticamente l'ametropia. — L'ametropia dipende il più delle volte dalla figura del bulbo dell'occhio e propriamente dalla lungezza del suo asse longitudinale; questo, che nell'occhio emmetrope è in media di $23^{mm},53$ fu trovato in media nei miopi di $25^{mm},55$. Hasner afferma di aver osservato un occhio miope il cui asse longitudinale misurava 38^{mm}.

Col crescere dell'età il *punctum proximum* va gradatamente scostandosi dall'occhio, diminuendosi in corrispondenza la latitudine dell'adattamento. Tale fenomeno che deriva probabilmente da crescente consistenza del cristallino che lo rende meno obbediente all'azione del muscolo ciliare è comune tanto agli occhi emmetropi come agli ametropi e costituisce la *presbiopia*. È dunque erroneo il considerare la presbiopia come l' opposto della miopia.

34. *L' Occhio non è esattamente centrato.* — L'occhio non è esattamente centrato ed a rigore, non è nè acromatico, nè aplanatico.

La prima di queste proposizioni venne stabilita da Helmholtz nel seguente modo:

Sia *a b* fig. 22ª un regolo diviso alle cui estremità vi siano due fessure dietro una delle quali *a* si tenga l'occhio dell'osservatore e dietro l'altra, *b*, un lume. Sulla direzione *cd* perpendicolare alla *ab* e passante per il suo mezzo venga situato l'occhio della persona osservata: è chiaro che in tali condizioni, se l'asse di quest' occhio, supposto esattamente centrato, coinciderà colla *cd*, i vertici delle tre superficie riflettenti, la cornea e le due faccie del cristallino, che si troveranno allineati sull' asse dovranno rinviare in *a* la luce ricevuta da *b* perchè tutto è simmetrico da una parte e dall'altra della *cd*: di più, se si scam-

bieranno tra loro di posto l'occhio dell'osservatore ed il lume, i raggi seguiranno in ordine inverso lo stesso cammino, ed i tre punti riflettenti conserveranno l'uno ri-

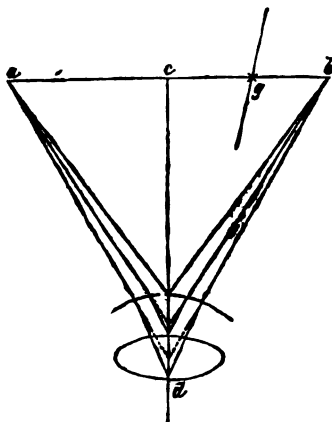



Fig. 22. Sperimento per mostrare che l'occhio non è centrato.

spetto all'altro l'istessa posizione prospettica. In particolare l'immagine riflessa dalla superficie anteriore del cristallino dovrà in ambo i casi risultare ad eguale distanza fra l'altre due, perchè la posizione apparente di quella superficie, veduta traverso la cornea, è quasi a metà distanza tra la cornea stessa e la posizione apparente della superficie posteriore del cristallino.

Ciò posto, si dia all'occhio osservato come punto di fissazione un corpo mobile *g*, che si vada spostando in su e in giù ed orizzontalmente, fintantochè per l'osservatore l'immagine riflessa dalla superficie anteriore del cristallino appaia a metà distanza tra le altre due. Allora portando il lume in *a* e l'occhio dell'osservatore in *b*, si esamini se, senza spostare l'oggetto fissato, le tre immagini si conservino tra loro nella stessa posizione apparente. Quando l'occhio esaminato fosse centrato esattamente, è

manifesto che dovrebbe trovarsi una posizione dell' oggetto fissato, per cui venisse soddisfatta quella condizione; ma è appunto ciò che non si verificò per nessuno degli occhi esaminati da Helmholtz: allorchè le tre immagini vedute da una parte, apparivano ben situate, non era più così, guardandole dall'altra, e per ricondurle nella stessa posizione relativa, tornava necessario di spostare il punto di fissazione. Sebbene dunque l'occhio non sia esattamente centrato, pure le differenze sono così piccole che si può considerare con molta approssimazione come *asse* dell'occhio una retta coincidente coll' asse della cornea e passante pel centro del suo perimetro.

85. *Aberrazione cromatica nell' occhio.* — Fraunhöfer aveva già riconosciuto che presentando all' occhio a pari distanza un oggetto rischiarato da una luce semplice, l'immagine se ne formava nell'occhio ad una distanza differente secondo il colore di quella luce; onde per vedere nettamente l' oggetto conveniva modificarne la distanza dall'occhio quando si cambiava il colore della luce che lo rischiarava.

Si può constatare assai semplicemente l'imperfetto acromatismo dell' occhio facendo cadere della luce solare sopra un vetro violetto comune, il quale assorbe quasi del tutto i raggi intermedi e non lascia passare che i raggi estremi dello spettro; rossi e violetti. Tenendo allora tra l' occhio e il vetro uno schermo che presenti un piccol foro rimpetto alla pupilla, questo foro si potrà riguardare come un punto luminoso irradiante luce rossa e violetta. Ora se l' occhio si adatterà per i raggi violetti, il foco dei raggi rossi andrà a formarsi dietro la retina, onde apparirà un punto violetto circondato da un'aureola rossa, la quale proverrà dal cerchio di diffusione dei raggi rossi; se invece l'occhio sarà adattato pei raggi rossi, il foco dei violetti si formerà davanti la retina e si vedrà un punto rosso cinto da un' aureola violetta; se da ultimo

l'occhio si troverà adattato per i raggi verdi, che stanno circa a metà tra i rossi ed i violetti, allora il foco rosso cadrà dietro la retina, il violetto davanti a questa, ad eguale distanza, onde, risultando eguali i cerchi di diffusione questi si sovrapporranno ed il colore apparirà uniforme.

Dalle ricerche di Fraunhöfer, Helmholtz e Matthiessen risultò che la dispersione dell'occhio, sebbene assai debole, è però alquanto maggiore di quella di un globo d'acqua distillata di eguali dimensioni.

36. *Aberrazioni monocromatiche.* — Oltre al non essere acromatico, l'occhio non è nemmeno rigorosamente aplanatico.

Fatto con uno spillo un piccolo foro in un cartone nero e ben opaco, si guardi traverso a questo una luce assai viva, tenendo dinanzi all'occhio una lente convessa, se non si è miope, in modo che l'occhio sia adattato per una distanza minore di quella del foro, e quindi che si formi sulla retina un cerchietto di diffusione. Allora in luogo di un dischetto luminoso si vedrà una stelletta di quattro ad otto raggi, la cui figura riescirà diversa secondo che si guarda coll'occhio destro o col sinistro. Se la luce dietro il foro è debole, non si scorgono che le parti più brillanti della figura a stella, e si vedono parecchie immagini del punto luminoso, una delle quali di solito è più chiara delle altre; se, all'incontro, quella luce è assai intensa, come sarebbe il caso della luce solare, allora i raggi della stella si fondono assieme e tutt'all'ingiro del punto luminoso appare un'aureola di finissimi raggi variamente colorati, molto più larga. La prima delle descritte apparenze fu chiamata da Helmholtz *immagine di diffusione stellata* e quest'ultima *aureola di raggi capillari.*

Le figure a raggi delle stelle e delle fiamme dei fanali lontani sono un caso particolare dei descritti fenomeni.

Adattando poi l'occhio per una distanza maggiore di

quella del punto luminoso si hanno ancora delle immagini radiate differenti pei due occhi; adattandolo infine esattamente per vedere il punto luminoso, se la luce è moderata, si scorge una piccola macchia lucida, rotonda, e senza irregolarità; ma, con una luce intensa, l'immagine è dotata di raggi qualunque sia l'adattamento.

Un altro fatto curioso è in generale la differenza nella distanza di adattamento dell'occhio per le linee verticali e per le orizzontali. Ben di rado troverete una persona che disegni esattamente un quadrato col semplice aiuto dell'occhio; per lo più lo si fa più largo che alto, e un quadrato esatto appare per l'opposto in generale più alto che largo. Guardando attentamente un certo numero di rette divergenti da un punto (*fig.* 23'), ad una distanza a cui l'occhio sia bene adattato, una persona che presenti in qualche grado questo difetto vedrà ben netta e nera la linea verticale o la orizzontale ma le intermedie non le appariranno altrettanto distinte. Segnando sovra una carta bianca molte circonferenze concentriche fine e assai vicine l'una all'altra (*fig.* 24'), e poi guardandole alla distanza del perfetto adattamento, si notano dei riflessi particolari a seconda di certi raggi. Osservando allora attentamente, si trova che secondo i diametri più chiari, si distinguono nettamente le linee nere e le bianche, ma che tra i detti bianchi vi sono delle parti nebbiose, d'un grigio chiaro, dove tutto pare sfumato. Variando sia l'adattamento, sia la distanza della carta, altri raggi appaiono chiari mentre i primi

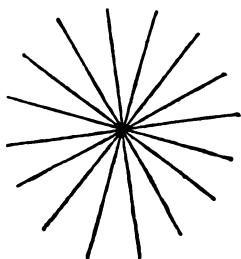
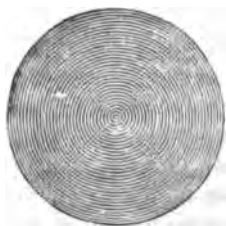



Fig. 23.

Fig. 24.

si oscurano, e le parti chiare sembrano spostarsi rapidamente in un senso o nell' altro. Adattando l'occhio per una distanza assai maggiore di quella della carta, si notano 8 o 10 settori a linee nette separati da parti nebbiose, e si osserva che le linee di un settore non corrispondono a quelle del vicino. Le minori circonferenze poi affettano bizzarre deformazioni.

Passiamo ora alla causa di questi fenomeni. Cominciando dalla forma stellata dei piccoli cerchi di diffusione è d'uopo distinguervi una parte stabile che appare anche quando la cornea sia nettissima ed un'altra parte accessoria che si forma quando la cornea è imbrattata di qualche impurità, o da lacrime o da gocciolette liquide d' altra natura sparsevi dal battere delle palpebre. Questa parte accessoria è causata manifestamente dalla rifrazione che patiscono i raggi nel traversare quelle goccioline; l'altra parte che si è detta stabile od essenziale richiama colla figura radiata delle immagini la struttura pure radiata del cristallino, e, secondo potè convincersi Helmhöltz sperimentando sugli occhi propri, dipende da ineguaglianze di questo. Potrebbe sospettarsi che la forma stellata delle piccole immagini di diffusione dipendesse invece da un effetto di diffrazione prodotto dai piccoli intagli del bordo della pupilla. Difatti si osserva un'immagine a raggi, piuttosto estesa, guardando un punto luminoso assai brillante traverso un buco più piccolo della pupilla, i cui bordi non siano ben uniti; ma una tale immagine si compone in generale di raggi finissimi vivamente colorati, analoga all'aureola di raggi capillari già indicata che cinge i punti lucidi assai brillanti anche veduti senza intermezzo di diaframma. Però se si fa girare lo schermo intorno al centro del buco, tutta l'aureola ne segue il movimento; ciò che dimostra essere il fenomèno prodotto dai bordi dell'apertura e non da quelli della pupilla.

Meno certa è la causa dei fenomeni descritti in ap-

presso e che si riferiscono a differenti distanze di convergenza dei raggi nella direzione verticale e nella orizzontale. Probabilmente dipendono da ciò che nè la cornea nè il cristallino sono veramente simmetrici intorno ad un asse, ma presentano curvature differenti nei diversi meridiani; oltre di che l'occhio, come s'è veduto più indietro, a rigore non è centrato, e il luogo dove la visione riesce più distinta non è sulla retta che meglio risponde al concetto di asse dell'occhio.

Da ultimo tra le cause delle aberrazioni monocromatiche è da citarsi l'imperfetta trasparenza dei mezzi dell'occhio. Le fibre della cornea e del cristallino sembrano collegate da una sostanza intermedia di potere rifrangente poco diverso dal proprio; perciò la cornea ed il cristallino, sotto una luce moderata, appaiono affatto trasparenti ed omogenee; ma se la luce concentratavi è intensa, la luce riflessa ai limiti dei loro elementi costitutivi è abbastanza forte da farli parere torbidi e biancastri. Da questo fatto risulta che una parte della luce che traversa quei mezzi viene allora diffusa e colpisce parti della retina che non avrebbe toccate nell'andamento regolare della rifrazione.

Tra le aberrazioni monocromatiche sono pure da annoverarsi quei tratti di luce verso l'alto e verso il basso che sembrano guizzare dai corpi luminosi guardati colle palpebre socchiuse. La causa ne risiede nel bordo liquido concavo che si forma lungo le palpebre e che agisce come un piccolo prisma o meglio come una serie di minimi prismi ad angolo variabile, deviando fortemente la luce che li traversa.

37. *Teorie empiristica e nativistica.* — Quistioni di sommo interesse, su cui ferve ancora la discussione, sono quelle relative alle nozioni sulla posizione, forma, distanza sul rilievo degli oggetti che noi ci formiamo per mezzo delle percezioni visuali. Due scuole si contendono il campo; la

scuola *empiristica* che attribuisce la più larga parte all'influenza dell'esperienza nel formarci quelle nozioni, deducendone in ispecie quelle relative allo spazio, e la scuola *nativistica* la quale, sebbene ammetta l'influenza dell'esperienza per un certo numero di percezioni, pure per certe nozioni elementari che si presentano allo stesso modo per tutti gli osservatori, segnatamente per le nozioni sullo spazio, ammette un sistema di nozioni innate non fondate sull'esperienza.

Il signor Helmholtz adotta la teoria empiristica e pone a principio fondamentale che: *le sensazioni non sono, per la nostra coscienza, che segni la cui interpretazione è lasciata all'intelletto*. Per ciò che concerne i segni forniti dalla vista essi differiscono in *intensità* ed in *qualità* (in colore); di più ei presentano una terza differenza, dipendente dal venir eccitata piuttosto una che altra parte della retina, e che porta il nome di *segno locale.* I segni locali dell'occhio destro sono in generale differenti dai corrispondenti per il sinistro. Noi sentiamo inoltre o grado di innervazione trasmesso ai nervi dai muscoli dell'occhio.

L'insieme di tutte le sensazioni possibili, riunite in una idea complessa, costituisce la *rappresentazione* che ci facciamo di un corpo, e che vien dalla *percezione* se si appoggia a sensazioni attuali, e *immagine di ricordo* nel caso opposto. In un certo senso una tale rappresentazione d'un dato oggetto è già una nozione, perchè contiene i vari gruppi di sensazioni che può darci l'oggetto guardato, toccato od esaminato altrimenti, o spostandoci.

38. *Illusioni dei sensi.* — Vi sono delle illusioni che si producono allorchè i nostri sensi sono soggetti all'azione di cause insolite; p. es., quando osserviamo delle immagini formate per via di rifrazione e di riflessione (basti ricordare tra le altre le illusioni della fantasmagoria e della fata morgana), ovvero combiniamo due immagini stereoscopiche. Possiamo allora sapere di trovarci

in condizioni insolite; ma per la legge delle associazioni delle rappresentazioni, l'impressione ricevuta suscita in noi la rappresentazione delle altre impressioni sensuali che sogliono accompagnarla, cioè la rappresentazione dell'oggetto corrispondente.

Altre illusioni consistono nel vedere in modo erroneo degli oggetti esterni, servendoci in modo insolito dei nostri organi. Evvi difatti un certo modo di usare dei nostri organi che diciamo *normale*, perchè lo adoperiamo abitualmente, per non dire esclusivamente, ed è il più atto a darci una percezione netta e certa degli oggetti. Nell'uso normale degli occhi è duopo notare: 1° che in ciascun occhio la fossetta centrale delle retina permette la distinzione più netta tra due immagini contigue; 2° che conserviamo nette le impressioni, mercè un continuo movimento degli occhi che ci fa evitare la formazione di immagini accidentali troppo vive, e 3° che su di una superficie estesa uniformemente rischiarata, noi abbiam visto distintamente tutto ciò che si può vedervi, quando ne abbiam viste nettamente tutte le parti del contorno. Nell'errare lo sguardo successivamente sui diversi punti che richiamano la nostra attenzione, gli occhi non solo si volgono simultaneamente sul punto considerato ma se ne modifica insieme l'adattamento in modo che esso appaia sempre distinto. — Ora quando ci serviamo degli occhi, ad arte o per effetto di circostanze esterne, in modo diverso dal normale, è ovvio che le impressioni ricevute varranno a darci rappresentazione di oggetti che, nell'uso normale, ci avrebbero destate le medesime impressioni od almeno impressioni pochissimo diverse.

39. *Visione binoculare — rilievo dei corpi.* — Per chiudere quest'articolo già troppo lungo, mi limiterò, lasciando le altre quistioni, ad esporre le opinioni di Helmholtz sull'effetto della convergenza delle visuali nella visione binoculare, quale venne da lui formulata nel Congresso Internazionale d'oftalmologia del 1867.

Helmholtz, come abbiam visto, ammette che il giudizio sulla forma di un oggetto visuale dipenda dall'insieme delle differenti impressioni che esso produce. Ora quando guardiamo da lontano, gli assi dei due occhi sono paralleli, e in questo caso ci manca ogni effetto di rilievo cioè ogni nozione diretta sulla distanza relativa tra i differenti oggetti situati all'orizzonte. I nostri giudizi a questo riguardo si fondano allora sulla prospettiva aerea, sulla vivezza del lume, sull'abitudine, sulle nozioni anteriori, ecc. Quando invece guardiamo un oggetto più o meno avvicinato, gli assi ottici si fanno più o meno convergenti: le due immagini retiniane in conseguenza sono simili ma non esattamente eguali, perchè le parallassi di uno stesso punto dell'oggetto non sono eguali per i due occhi. La nozione del rilievo è prodotta in questi casi da un apprezzamento della convergenza degli assi ottici. Variando il grado di convergenza dovrà modificarsi la forma e cambiare la posizione delle due immagini retiniane, perchè le linee visuali che uniscono due punti corrispondenti delle medesime coi punti nodali degli occhi rispettivi, prolungate al di fuori devono intersecarsi in quel punto ch'è il luogo reale ove esiste il punto luminoso, di cui quei due punti sono le immagini.

Nel caso del rilievo artificiale prodotto dalla stereoscopia, è noto che si presentano ad un tempo ai due occhi due immagini simili, sotto gradi determinati di convergenza, in cui s'è avuto cura di dare alle mutue distanze dei punti corrispondenti nelle due immagini delle differenze di parallasse in relazione colla convergenza sotto cui verranno guardate.

In generale due disegni stereoscopici combinati binocularmente sotto qualunque grado di convergenza ci danno la medesima apparenza d'un oggetto così situato da darci le stesse immagini visuali colle stesse differenze verticali ed orizzontali, benchè la convergenza effettiva per que-

st'oggetto apparente possa riuscire differentissima dalla attuale; è chiaro così che le due immagini retiniane prodotte dalle dette pitture non potranno corrispondere a quelle che sarebbero destate effettivamente da un oggetto se non nell'ipotesi di un determinato grado di convergenza. Però la fusione delle due fotografie stereoscopiche può ottenersi sotto gradi di convergenza variabilissimi, anzi anche con una lieve divergenza delle visuali senza che la forma dell' oggetto si modifichi sempre in modo corrispondente; cogli occhi divergenti, nessun oggetto reale potrebbe corrispondere rigorosamente alle immagini vedute; pure, malgrado ciò, si crede di vedere un oggetto semplice.

Diminuendo la mutua distanza tra le due fotografie stereoscopiche, l'oggetto apparente sembra accostarsi all'osservatore e farsi piatto presentandosi come un bassorilievo, aumentando invece quella distanza l'oggetto sembra scostarsi e prendere un rilievo più risentito.

Secondo il signor Giraud Teulon [1], comelocalizziamo all'intersezione delle linee visuali la posizione del punto fissato (quello di cui le immagini si pingono sulle fossette dei due occhi), così analogamente vediamo ogni punto dello spazio circostante nell'intersezione degli assi secondari che vi corrispondono.

II.

Nuova macchina di Holtz a due dischi di vetro.

Nella nuova macchina di Holtz i due dischi di vetro, assai vicini l'uno all'altro, vengono fatti rotare entrambi contemporaneamente in versi opposti. I dischi sono orizzontali, ed hanno gli assi di rotazione in una stessa verticale. Due pettini metallici sono disposti disopra al disco

[1] *Revue des Cours scientifiques*, 14 mars 1868.

più alto a seconda di un suo diametro, e due altri stanno sotto l'altro disco secondo un diametro perpendicolare al precedente; i denti dei pettini sono naturalmente volti ai dischi corrispondenti. Ciascuno dei pettini superiori comunica con uno degli inferiori e ciascun sistema di due pettini, uno superiore e l'altro inferiore è in relazione con un conduttore isolato. Per caricare l'apparecchio basta posare per un istante sul disco superiore una lamina di caoutchouc elettrizzata collo sfregamento: rotando i dischi la macchina si carica da sè.

Non pare che la nuova macchina presenti grandi vantaggi su quella ad un solo disco mobile.

III.

Sperimenti di Regnault sulla velocità di propagazione delle onde sonore nei mezzi gazzosi.

Le formole teoriche con cui si calcola la velocità del suono in un gas ammettono che questo si attenga esattamente alla legge di Mariotte, e che la sua elasticità perfetta non sia punto modificata dai corpi circostanti; che inoltre il gas non opponga inerzia alla trasmissione dell'onda e infine che l'eccesso di pressione che produce lo scotimento sia trascurabile a petto della pressione barometrica. Ma queste condizioni non corrispondendo esattamente alla realtà, non è maraviglia se i risultati sperimentali non concordano con quelli dati dal calcolo; quanto all'ultima delle mentovate condizioni poi in particolare, osserva l'autore come le sperienze per misurare la velocità del suono nell'aria aperta siano state fatte osservando il tempo della propagazione di colpi di cannone e seguendo l'onda sonora fino dall'ogine dello scotimento cioè a partire dalla bocca del pezzo; ora quest'onda deve presentare, uscendo dal cannone, una compressione enorme, la quale, sebbene scemi rapidamente a motivo della propagazione

sferica dell'onda, pure non potrà mai riputarsi infinitesima almeno nella prima parte del tragitto, e in tal caso la formola di Laplace che la suppone tale, non sarà più accettabile.

Stando alla teoria generalmente ricevuta, un'onda piana deve propagarsi indefinitamente in una canna diritta senza perdere d'intensità. Ora l'autore verificò che ciò non succede, ma che anzi in tal caso l'onda va scemando d'intensità e tanto più rapidamente quanto più stretta è la canna. — Per porsi sempre in eguali condizioni di intensità all'origine, i suoni nelle diverse prove si producevano collo sparo di una stessa pistola caricata con 1 gramma di polvere all'orificio di condotti di varia sezione; si cercava poi di determinare ciascuna volta la distanza a cui il suono non era più percettibile all'orecchio non chè quella molto maggiore a cui l'onda silenziosa non era più marcata da una sensibile membrana. Le prove vennero fatte sopra tre canne, una di condotta del gas di Ivry con un diametro interno di 108^{mm}, un' altra del diametro di 3 decimetri sulla strada militare e infine sul grande condotto del diametro 1^{m}, 1 della fogna S. Michele: le canne erano chiuse a ciascun capo da una lastra di ferro contro cui il suono, riflettendosi almeno una volta, veniva costretto a percorrerle alternativamente in versi opposti. Ora ecco i risultati medii delle varie prove:

Diametro del condotto.	Distanza a cui il suono non è più distinto dall'orecchio.	Distanza a cui il suono non è più marcato da una membrana sensibile.
0^{m},108	1150^{m}	4056^{m}
0 ,3	3810	11430
1 ,1	9540	19851.

Senza le perdite d'intensità dovute alle riflessioni, le distanze sarebbero state probabilmente alquanto maggiori; un condotto pure del diametro di m. 1, 1 che forma il

gran sifone di Villemonble diede distanze assai maggiori.

L'intensità dell'onda piana che percorre un condotto è indebolita da molte cause, la primaria delle quali stà nella perdita di forza viva dovuta alla reazione elastica delle pareti del condotto: difatti nel caso del grande condotto della fogna S. Michele che è sostenuta da colonne di ghisa in una larga galleria a vôlta, si ode al di fuori un suono fortissimo, al passaggio dell'onda, qualunque sia il punto della linea in cui uno si ponga. Una notevole porzione della intensità vien così spersa al di fuori; dicasi lo stesso alle estremità e a tutti gli orifici muniti di membrane. Un' altra causa di indebolimento si ha nell'azione della parete solida sul gas.

Secondo la formola di Laplace la velocità di propagazione del suono dovrebb'essere indipendente dalla sua intensità; trovò invece l'autore che la velocità deve crescere al crescere dell'intensità e scemare allo svigorirsi di questa. Scemerà pertanto più lentamente nei condotti più larghi che nelle canne di minor diametro, il che si è appunto verificato nei risultati avuti coi tre condotti di cui si è già parlato. Le velocità medie ridotte a 0°, e all'aria secca scemarono sempre coll'intensità e quindi colla distanza e riuscirono tanto maggiori quanto maggiore era il diametro. Le medie velocità limiti, cioè quelle rispondenti a tale indebolimento del suono da non agire più sulle membrane furono:

Diametro	0m,108	0, 3	1, 1
Velocità limite.	326m, 66	328,96	330,52
Spazio percorso	4055, 9	15240, 0	19851, 3.

Se l'indebolimento dell'onda non dipendesse che dalla trasmissione del suono traverso le pareti, la velocità limite media avrebbe dovuto riuscire la medesima nei tre condotti essendovi eguali per tutti l'intensità dell'onda nei punti estremi; ciò non essendo, convien conchiuderne ad un' influenza speciale delle pareti sull'elasticità dell'aria,

per cui la velocità di propagazione di onde di pari intensità in tubi diritti risulta tanto minore quanto minore è il diametro del tubo. Lo stato di scabrezza o di levigatezza di queste pareti pare eserciti in ciò un' influenza notevole: nelle fogne di Parigi a grande sezione, gli avvisi vengono impartiti agli operai col suono di una trombetta. Ora si è constatato che tali segnali si odono senza confronto più da lungi nelle gallerie le cui pareti sono coperte d'un intonaco liscio che non in quelle dove la parete è nuda o rugosa.

Anche quando l' onda sonora non è prodotta con una esplosione, ma coll' iniezione di una piccola quantità d'aria più o meno compressa, la sua velocità in una serie di canne riesce tanto maggiore, quanto maggiore ne è l' intensità. Nel condotto largo 11 decimetri le velocità iniziali di propagazione delle onde prodotte in questa maniera si trovarono sensibilmente eguali a quelle delle onde eccitate col colpo di pistola, mentre le velocità limiti riuscirono invece alquanto minori.

Le sperienze di Stampfer e Myrbach fatte in Tirolo nel 1822 tra due stazioni di cui una era elevata di 1364^{m} sull' altra, quelle di Martins e Bravais nel 1844 in Svizzera tra due stazioni prese ad una differenza di livello di 2079^{m} avevano confermato la legge che la velocità di propagazione del suono non dipende dalla pressione dell'aria. Però queste differenze di livello tra le due stazioni, per quanto siano grandi, non producono che una mediocre diminuzione della pressione; il signor Regnault volle cimentare la legge, variando la pressione entro limiti molto più estesi. Le sue prove vennero eseguite con due tubi del diametro di 108^{mm} e lunghi l' uno $567^{m},4$ e l' altro $70^{m},5$; nel primo la pressione si fece variare da 557 a 838^{mm} di mercurio, epperò la densità dell' aria nel rapporto di 1 a 1,5; nell' altro la pressione si fece variare da 247 a 1267^{mm} di mercurio e quindi la densità dell' aria nella

ragione di 1 a 5. I risultati delle prove confermarono pienamente la legge.

Altre sperienze di Regnault fatte sostituendo all'aria nei due ultimi condotti dell'idrogene, poi dell'acido carbonico, poi del protossido d'azoto e infine del gas ammoniaco, mostrarono potersi accettare come *legge a limiti* l'altra: che, in gas differenti, la velocità di propagazione del suono siano proporzionali alle radici quadrate delle rispettive densità.

Altre sperienze da ultimo vennero eseguite sulla velocità di propagazione del suono all'aperto col solito metodo dei colpi di cannone reciproci. L'onda presso la sua origine ha una grandissima intensità; ma questa scema rapidamente nella propagazione per isfera; oltre a ciò, alla partenza del colpo, gli strati d'aria prossimi al pezzo subiscono un vero trasporto nella direzione del tiro ciò che ne cresce la velocità. Per entrambe queste ragioni la velocità del suono è maggiore nella direzione del tiro che nelle altre e anche in questa è maggiore nelle prime parti del tragitto che nelle successive. Nondimeno questa maggior velocità si estingue presto e non è più sensibile quando l'onda percorra grandi distanze. In una serie di prove si tirarono 18 colpi reciproci ed ogni cannone distava 1280^m dalla membrana che segnava l'arrivo dell'onda: la velocità ridotta a 0^o per l'aria secca fu di $331^m,37$. In un'altra serie i colpi reciproci furono 149 e la distanza 2445^m; le prove durarono 11 giorni in cui si verificarono grandi variazioni sulla temperatura e nei venti e la velocità risultante, ridotta come prima, fu di $330^m,7$. Anche in questo caso si vede che la velocità del suono diminuisce al crescere della distanza. In questa serie di prove la temperatura avendo variata da $1^o,5$ a $21^o,8$, l'autore ebbe campo di constatare l'esattezza della formola comunemente adoperata per la correzione relativa alla temperatura.

IV.

Apparecchio per la misura delle resistenze elettriche di C. W. Siemens.

L'apparecchio è rappresentato dalla figura qui dicontro: B e B′, sono due rocchetti eguali e paralleli nel vano dei quali può scorrere un asse A′A il cui estremo A, fatto a cono, è d'agata e s'appoggia contro la lamina metallica arcuata CC′. In P vi è una pila, la corrente della quale seguendo i fili la cui disposizione è mostrata dalla figura, passa per i due rocchetti, per un filo di resistenza nota R, e per il filo x di cui si vuol misurare la resistenza. A metà dell'asse AA′ v'è una bussola di declinazione; trovandosi così l'ago a pari distanza dai due rocchetti, se le resistenze saranno eguali d'ambo le parti, esso rimarrà nel meridiano magnetico. Avvicinandolo poi all'uno o all'altro dei rocchetti la deviazione dell'ago accuserà l'azione preponderante del rocchetto più vicino; se invece le resistenze saranno diseguali l'ago verrà deviato mentre è ad eguale distanza dai due rocchetti e

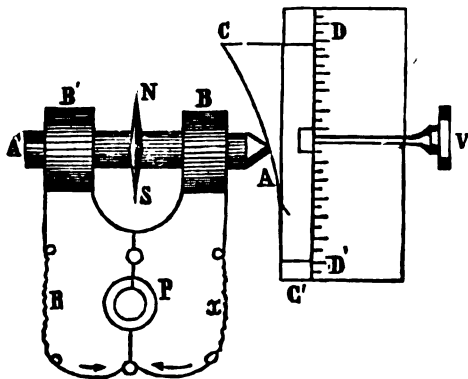



Fig. 25. Apparecchio di misura delle resistenze elettriche.

si potrà ridurlo nel meridiano magnetico avvicinandolo quanto basti al lato dove la resistenza è maggiore. Ora girando il bottone V si può spostare l'arco CC' lungo il regolo DD' e col movimento dell'arco si spinge l'asse AA', secondo il senso in cui vien girato il bottone, verso destra o verso sinistra e così si può sempre ridurre l'ago della bussola allo zero della sua divisione. Allora l'estremo inferiore C' dell'arco si arresta rimpetto ad una delle divisioni del regolo DD' la quale indica la misura della resistenza cercata. Le divisioni segnate sul regolo DD' sono equidistanti e la curva CC' è tracciata per punti, sostituendo di mano in mano al posto del filo x, dei conduttori di nota resistenza.

V.

Regolatore automatico delle correnti elettriche di Kohlrausch.

È noto come le correnti delle pile siano soggette a frequenti variazioni nella loro intensità, le quali riescono nocive in molte applicazioni. A rendere praticamente costante l'intensità della corrente mira l'ingegnoso regolatore automatico di cui qui si offre un' idea.

AB è un'astucciuola di rame sospesa orizzontalmente ad un fascio di fili di seta, tolti dal bozzolo; l'asticciuola si ripiega ad angolo retto ad ambo i capi e vi sono saldate due lastre verticali A e B che pescano nei due truogoli annulari EF, GH pieni di una dissoluzione satura di solfato di rame.

Sotto AB evvi il telaio di un reometro moltiplicatore M, entro cui trovasi un piccolo ago magnetico al quale è attaccata un' altra *asticina* di rame che si collega colla AB per mezzo di due fili verticali.

La corrente entra nel reometro per C e ne esce da D; poi passa nel truogolo EG e di qui per la lastra A e l'asticciola AB entra nell'altro truogolo FH, per escirne in

F. Ora, al moversi dell'ago magnetico il quadro di rame che gli è connesso ruota intorno al punto O; per questo modo vengono a variare le lunghezze EA, BF delle colonne di solfato di rame introdotte nel circuito e l'inten-

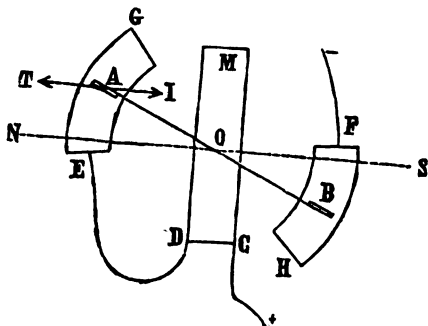



Fig. 26. Regolatore automatico di Kohlrausch.

sità della corrente rimane costante, semprechè il moltiplicatore si tenga perpendicolare al meridiano magnetico NS e la corrente lo percorra in tal direzione da spingere verso il Sud, il polo australe dell' ago. Difatto, supposta soddisfatta tal condizione, quando l' ago avrà la direzione AB, l'azione della terra sul polo australe (che per semplicità riterremo in A) sarà una forza T parallela ad NS epperò perpendicolare al piano della corrente; ma se l' ago è corto, l' azione della corrente si potrà pure riguardare come una forza I sempre normale al piano del circuito epperò parallela a T; vi sarà dunque equilibrio, se $I = T$, qualunque sia l' angolo AON. Per una posizione qualunque AB dell'ago si può stabilire l' equilibrio modificando T col mezzo di una calamita opportunamente situata nel meridiano magnetico: ciò fatto, la direzione AB non muterà finchè non varierà la corrente; ma se questa crescerà di intensità, prevalendo la forza I, il polo A si muoverà verso G; aumenterà così la resistenza AE in-

trodotta nel circuito e la corrente indebolita ripiglierà la intensità I. Se invece scemerà l'intensità della corrente, allora, prevarrà T ed A camminerà in senso opposto. Verrà con ciò diminuita la resistenza della parte AE del circuito, e la corrente riprenderà l'intensità I.

In una serie di prove eseguite da Kohlrausch si variò l'intensità della corrente, coll'introduzione di resistenze, da 108 a 72; poi, introducendo le stesse resistenze, quando l'apparecchio descritto fu intercalato nel circuito, le variazioni di intensità non furono che di 82,9 a 81,7.

VI.

Apparecchio automotore di W. Thomson per conservare e per moltiplicare le cariche elettriche.

L'apparecchio consta di due cilindri cavi di rame I ed R posti uno sotto l'altro cogli assi in una medesima verticale; il cilindro superiore è detto *induttore*, l'altro *collettore*. Lungo l'asse dell'induttore si lascia cadere una vena liquida: l'altro cilindro contiene un imbuto il cui collo vi scende alquanto al disotto del mezzo: poniamo che il primo cilindro sia elettrizzato, p. es., in *meno;* il liquido si elettrizzerà per influenza in *più* e venendo a contatto del cilindro sottoposto gli cederà la sua carica, onde anche esso verrà ad elettrizzarsi in *più*. Se l'aria è elettrizzata si può sopprimere l'induttore, un filo d'acqua cadente in seno ad essa si elettrizzerà in senso contrario per induzione e caricherà il collettore. Questo, posto in relazione con un elettrometro, vi manifesterà la sua carica. Tale è il principio dell'elettrometro atmosferico di Thomson. — Ora per condensare e conservare questa carica Thomson adopera a sostegno dei cilindri

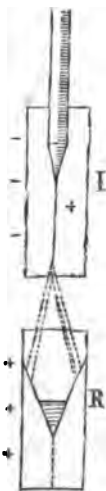



Fig. 27. Sistema composto d'un induttore e d'un collettore.

delle giarre di cristallo che, quando siano ben secche, riescono isolatori eccellenti. In questi vasi versa, vedi fig. 28ª, dell'acido solforico concentrato fino ad $^1/_3$ dell'altezza e vi tuffa un pesante treppiede di piombo che porta un asta verticale, la quale esce dal vaso traverso un còperchio di guttaperchа. Due di questi vasi sono posti l'uno accanto all'altro (*fig.* 29) e per mezzo di bracci orizzontali sostengono due sistemi I,R, I',R' composti ciascuno di un induttore e di un collettore. Il condotto EE' versa continuo nell'acqua che traversando i due sistemi ora nominati, sfugge per i fori T,T'. Dando ad uno dei vasi una carica che sia appena sensibile ad uno squisito elettroscopio, dopo qualche minuto si vede in certi punti dell'apparecchio una serie piuttosto rapida di scintille oppure le goccie d'acqua vengono respinte per disopra i bordi dei collettori. Chiudendo ermeticamente le giarre per evitare le correnti d'aria si può ridurre il disperdimento all'1 % durante tre o quattro giorni. Due giarre di questa fatta si ponno mantener cariche da un anno all'altro facendo cadere continuamente in ciascuno dei due sistemi d'induttore e collettore una goccia d'acqua ogni due o tre minuti.

L'induttore semplice, fig. 27ª, può caricarsi col semplice contatto di due metalli: se, p. es., l'induttore è di zinco ed è superiormente saldato ad un imbuto di rame che versa l'acqua lungo il suo asse, l'induttore si elettrizza in *più* e il collettore si elettrizza in *meno*. Si ottiene l'istesso effetto facendo passare traverso l'induttore ad imbuto della limatura di rame e ricevendola in un collettore costituito da un vaso isolato. Con parecchi sistemi si può comporre un elettromotore molteplice facendo comunicare il collettore del primo sistema coll'induttore del secondo; il collettore di

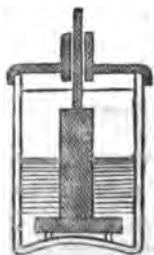



Fig. 28. Sostegno.

questo coll'induttore del terzo e così di seguito. Il lavoro della gravità vien così sostituito a quello delle azioni chimiche.

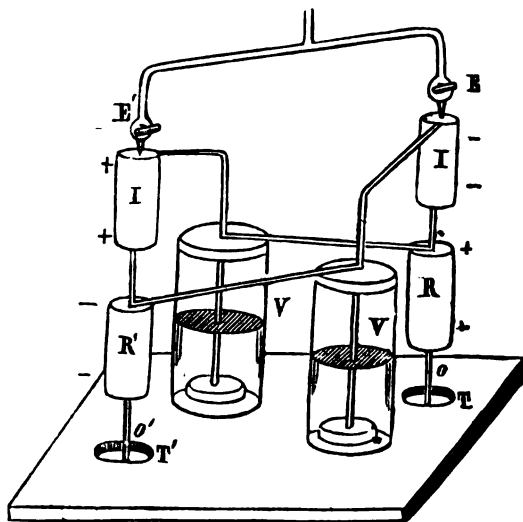



Fig. 29. Apparecchio di Thomson.

Recentemente lo stesso autore propose una modificazione del suo apparecchio in cui l'azione della vena liquida è surrogata da quella della fiamma di una lampada ad alcole.

VII.

Nuovo fotometro del sig. Marco Caselli di Roma.

Tutti conoscono l'elegante fotometro di Wheatstone col quale si paragonano le intensità di due lumi, raffrontando le due curve brillanti descritte da una tersa pallina di acciaio in movimento nella cui superficie si riflettono quei due lumi. Un grave difetto di quello strumento sono le

inevitabili variazioni di distanza tra i due lumi e la perla in movimento. Il nuovo fotometro del Ceselli, di cui qui offriamo un' idea ed un disegno, mira, applicando lo stesso

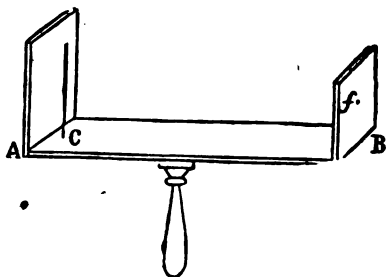



Fig. 30. Fotometro Ceselli.

principio, ed evitare questo difetto. Un rególo di legno AB lungo 2 centimetri, largo 3 centimetri e grosso mezzo centimetro, sorretto da un manico, porta alle due estremità, ad angolo retto col piano delle sue faccie più larghe, da una parte una lamina rettangolare B di metallo nel cui centro è un forellino *f* e dall'altra una tavoletta di legno, pure rettangolare. La lamina metallica e le parti in legno sono dipinte in nero. Presso la tavoletta A, e sulla linea mediana del regolo è piantato in questo, perpendicolarmente al piano della faccia superiore, un cilindretto di acciaio brunito C, meno alto della tavoletta A, e del diametro di circa 1^{mm}. Disposti i due lumi, uno da una parte e l' altro dall' altra del regolo AB, situato orizzontalmente, mentre si tiene un occhio applicato contro il forellino *f*, appariranno nel cilindretto d'acciaio due righe luminose verticali, dipendenti dalle riflessioni contro la sua superficie. Dal raffronto di queste vicine linee luminose si distinguerà facilmente quale sia la meno brillante e facendo allora avvicinare il lume corrispondente quanto

basta perchè le due linee si vedano egualmente intense, non vi sarà che da passare alla misura delle distanze tra i lumi ed il cilindro per calcolare il rapporto delle loro intensità.

VIII.

Barometro a due liquidi del dott. Stanislao Vecchi.

Rendere più èstese le escursioni della colonna barometrica onde apprezzarne le variazioni d' altezza con una precisione molto maggiore di quella consentita anche dai migliori barometri a mercurio, senza l'intermezzo di organi cinematici non sempre fedeli e sicuri nei loro movimenti, è lo scopo del nuovo barometro proposto dal dott. Vecchi e imaginato contemporaneamente, a reciproca insaputa, dal prof. Pisati.

Fino dall' epoca dell' invenzione Torricelliana vennero fatti sperimenti sulla pressione dell'atmosfera con liquidi differenti dal mercurio, e Pascal tra gli altri costrusse un vero barometro ad acqua. L' altezza della colonna liquida che fa equilibrio alla pressione atmosferica essendo inversamente proporzionale al peso specifico del liquido, è chiaro che una variazione di pressione che modifichi di un millimetro, p. es., l'altezza di una colonna di mercurio dovrà produrre una modificazione assai maggiore in quella di qualunque altro liquido, perchè il peso specifico degli altri liquidi è in genere molto minore di quello del mercurio. Ecco dunque che se invece del mercurio si adopererà, p. es., dell'acqua, l' altezza della colonna barometrica e le sue variazioni, riusciranno quasi quattordici volte quelle che si osservano col mercurio, e così la pressione e le sue variazioni potranno misurarsi con un' approssimazione spinta fino ad $^1/_{14}$ del minimo errore che si può commettere col mercurio. Questo vantaggio è però più che compensato da due gravissimi inconvenienti, talchè l'uso dell' acqua come mezzo mano-

metrico, viene limitato ai manometri ad aria libera per le piccole differenze di pressione. Gli inconvenienti indicati sono: l'incomodità dell'apparecchio dipendente dall'eccessiva, lunghezza della colonna liquida che, p. es., in un barometro ad acqua supererebbe generalmente il decametro, e la tensione, variabile colla temperatura, del vapore che si raccoglierebbe nella camera torricelliana, continuamente satura.

Entrambi questi inconvenienti vengono tolti nel nuovo barometro del dott. Vecchi conservando il vantaggio della maggior precisione nelle misure dipendente dal minor peso specifico del liquido. Quanto ingegnosamente sia raggiunto lo scopo apparirà dalla descrizione dello strumento. — Una tavoletta H che per mezzo di un filo a piombo *p* e di tre viti di livello *vv*, può disporsi verticale sostiene un tubo di vetro ricurvo ad U. La parte ABC di questo tubo può considerarsi come un ordinario barometro a sifone, a mercurio, colla sola differenza che nella camera A, alquanto più larga della canna, v'è fermata una punta di metallo o di smalto, analoga a quella cui si riduce a sfiorare il livello del mercurio nella vaschetta di un barometro Fortin. In C vi è un allargamento e poi la canna sale collo stesso diametro di prima sino in D dove termina aperta. Nel ramo CD sopra il livello del mercurio v'è una colonna d'acqua d'altezza variabile: lateralmente alla cameretta C vi è una tromba di costruzione speciale che serve appunto a modificare l'altezza della colonna d'acqua. La struttura di questa piccola tromba è analoga a quella della vaschetta d'un barometro di Fortin, anzi può riguardarsi come una di tali vaschette capovolta: difatti essa consiste in una capacità cilindrica GF ermeticamente chiusa e comunicante al basso colla camera C; in KK vi è un diaframma di gomma elastica attaccato all'ingiro alle pareti, il quale ne divide la capacità in due parti di cui l'inferiore è piena d'acqua. Dall'altra parte

la gomma si attacca ad un embolo *m* munito di un' asta *mn* che esce dal recipiente FG per un foro superiore ed è in alto dentata; un rocchetto mosso da un apposito manubrio ingrana nei denti dell'asta e un nottolino la trattiene nella posizione in cui la si porta col rocchetto. Ciò posto, ognun vede che tirando in su coll'embolo il diaframma di caoutchouc si viene ad aumentare la capacità occupata dall' acqua e che allora la pressione atmosferica che si esercita in D spingerà questo liquido in FG diminuendosi l'altezza che aveva nella canna CD; viceversa se l' embolo si abbassa, la capacità del corpo di tromba sarà diminuita e l' acqua passando da questo nel tubo CD vi arriverà a maggiore altezza; se le dimensioni delle varie parti sono state scelte a dovere col moto di quest' embolo noi potrem sempre modificare l'altezza della colonna d'acqua in CD per modo da ridurre ad ogni volta il livello del mercurio in A a sfiorare la punta di metallo o di smalto; così invece di misurare l'altezza della colonna di mercurio ciò che basterà fare una volta per sempre col catetometro, per conoscere la pressione atmosferica avremo a misurare l'altezza della

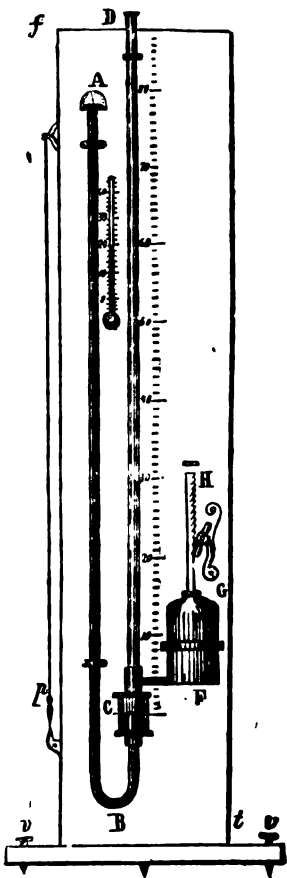



Fig. 31. Barometro Vecchi.

Fig. 32. Tromba d'acqua del barometro.

colonna d' acqua che insieme a questa preme in C sulla colonna di mercurio CBA.

Come si vede, il principio dello strumento è semplicissimo ed applicato con molto ingegno. Pei dettagli sulle dimensioni delle varie parti, sul modo di trasportare lo strumento nei viaggi e salendo sui monti, sulle precauzioni perchè non s' introduca dell' aria nel suo interno e per ultimo sulle correzioni relative alla temperatura e alla capillarità rimandiamo i lettori che li desiderassero alla memoria dell' autore inserita nel *Nuovo Cimento*, tomo XXVII, fascicolo del gennaio 1868.

IX.

Altra modificazione del barometro a mercurio del signor dott. Corrado Corradi.

Il signor dott. Corrado Corradi, giudice in Ancona e valente cultore di scienze fisiche, ha pure immaginato un'altra semplice ed ingegnosa modificazione del barometro a mercurio, diretta a misurare con grande precisione le variazioni di pressione, senza ricorrere all' impiego dei moltiplicatori ordinari d' indole cinematica.

Immaginiamo un barometro a sifone di cui per semplicità si riterranno i due bracci di eguale diametro; il ramo minore sia chiuso da un cappelletto di avorio con un foro nel mezzo, traverso il quale passi un'astina di ottone terminata inferiormente in punta. L' astina è attaccata ad un pezzo parallelipedo di ottone trattenuto in giacitura verticale tra due regoli scanalati, cosicchè non possa ricevere altri movimenti che di ascesa o di discesa. Questi

movimenti si ottengono a mezzo di una vite micrometrica, il cui asse è verticale e situato del prolungamento degli assi di figura dell'astina e del pezzo parallelipedo ora detto. La circonferenza della testa di questa vite essendo divisa, poniamo, in 100 parti eguali, ed il suo passo essendo, p. es., di $^1/_2$ millimetro, è chiaro che si potrà tirare in su od abbassare la punta dell'astina di tratti corrispondenti ad $^1/_{200}$ di millimetro. Mettiamo ora da una parte l'astina d'ottone e dall'altra il mercurio in relazione coi reofori d'un debole elettromotore voltaico, nel cui circuito sia introdotto un galvanometro od una sveglia: finchè la punta dell'astina non toccherà il mercurio, il circuito voltaico sarà interrotto; ma appena invece vi sarà contatto, passerà la corrente, ed il reometro o la sveglia ne daranno avviso. — Fissata dunque una posizione iniziale a cui converrà sempre riportare la punta dell'astina, mercè la vite micrometrica, al principio d'ogni sperimento, la disposizione adottata ci permetterà di valutare ad $^1/_{100}$ di millimetro la distanza tra quella posizione fissa della punta e la superficie libera del mercurio nel braccio minore del barometro, e quindi ad $^1/_{100}$ di millimetro di mercurio le variazioni della pressione atmosferica. — A prevenire gli effetti dell'ossidazione superficiale del mercurio che potrebbe interrompere il circuito, quando pure la punta dell'astina sfiorasse il mercurio, gioverà mantenere alla superficie di questo uno straterello di liquido coibente per l'elettricità, p. es., di olio d'olive o di alcool.

Uno dei vantaggi di questa disposizione è manifestamente quello di evitare ogni errore di parallasse tanto facili negli altri casi.

X.

Ricerche sul magnetismo del prof. Emilio Villari.

Ci duole che la ristrettezza dello spazio e più ancora l'indole di questa pubblicazione ci impediscano di entrare in dettagli sulle belle ricerche del prof. Villari sul magnetismo, e che vennero pubblicate nel *Nuovo Cimento*, fascicoli di maggio e giugno 1868, e nei *Rendiconti* del R. Istituto Lombardo, novembre 1868.

Ci limiteremo dunque a dire avere l'autore dimostrato che una corrente elettrica nel percorrere un filo di ferro o di acciaio vi induce magnetismo trasversale, la cui polarità si inverte, invertendo la direzione della corrente, e che questo magnetismo trasversale si comporta in tutto come il magnetismo ordinario, dando luogo ad effetti di induzione, movimenti molecolari, ecc., in modo affatto analogo a questo.

Se il filo è percorso da una corrente interrotta si ottengono dei suoni dipendenti dal magnetizzarsi e dallo smagnetizzarsi trasversalmente del filo stesso, e tanto più forti quanto più sono estese le variazioni magnetiche subíte. Difatti una corrente interrotta ed invertita produce dei suoni da 8 a 10 volte più forti di una interrotta ma non invertita, ed è chiaro che la prima invertendo di continuo il magnetismo trasversale del filo gli fa subire un movimento magnetico assai più esteso della seconda. — In corrispondenza a questo più esteso movimento magnetico, il filo dovrà opporre alla corrente invertita una resistenza elettrica più considerevole che alla seconda; ovvero, in altri termini, il lavoro magnetico molecolare della corrente invertita essendo maggiore che per l'altra, la corrente stessa ne sarà maggiormente indebolita, e per mantenere un'eguale indicazione al galvanometro dovrà passare pel filo in uno stesso tempo una maggior quantità di elettricità, il che produrrà nel filo un innalza-

mento di temperatura maggiore che per l'altra corrente, giusta la legge di Joule. E ciò appunto fu constatato dall'autore, a cui dalla misura del calore svolto in uno stesso filo di ferro o di acciaio dalla corrente interrotta invertita in confronto di quello promosso in pari tempo dalla corrente interrotta senza inversioni, risultò un'apparente variazione di resistenza nella ragione di 69,2 a 42,4, benchè la conduttività del ferro in istato magnetico non sia sensibilmente diversa da quella che mostra allo stato naturale come trovarono Edlund, Mousson, Wartmann ed altri, e come risultò anche in prove speciali allo stesso prof. Villari.

XI.

Sulla minima forza elettromotrice capace di produr l'arco voltaico del signor Edlund.

È noto che quando una corrente voltaica venga adoperata in una azione elettrolitica, il voltametro divien sede di una forza elettromotrice contraria a quella della pila, per cui, come suol dirsi comunemente, i reofori del voltametro si polarizzano. — In modo analogo il lavoro del disgregamento molecolare dei carboni tra cui si produce un arco voltaico, dà luogo, come constatò il signor Edlund, ad una forza elettromotrice contraria a quella della pila. — Come appunto per ottenere l'elettrolisi è d'uopo che la corrente della pila non sia inferiore a quella contraria dovuta all'elettrolisi stessa, ed è perciò che un solo elemento Daniell o Wollaston riesce inefficace a scompor l'acqua in un voltametro, mentre basta a ciò un elemento di Grove, così nel caso attuale vi sarà un *minimum* nel numero degli elementi voltaici da adoperarsi per ottenere l'arco voltaico, *minimum* che corrisponderà ad una forza elettromotrice non inferiore a quella contraria che si sviluppa nell'arco. Tale forza elettromotrice risultò al signor Edlund indipendente da quella della pila, e costante per

poli di una stessa sostanza, ma variabile secondo la natura dei poli. Coi soliti poli di carbone la forza elettromotrice dell' arco risultò ad Edlund eguale in media a quella di 22 elementi alla Bunsen; dal che consegue che a produrre l'arco voltaico tra due verghe di carbone occorreranno non meno di 22 elementi Bunsen.

XII.

Di alcuni altri studi in materie di fisica.

Quest'anno fu abbastanza fecondo da noi di buoni lavori in fatto di fisica. Rimandando i lettori alle memorie pubblicate nei periodici scientifici, perchè d'indole strettamente teorica, ci limitiamo a segnalare tra le altre parecchie memorie dell'infaticabile professor Cantoni dell' Università di Pavia, tra cui una sul moto brauniano, uno studio del prof. Riatti sul calore svolto nella rotazione di un disco, un discorso sull'unità delle forze fisiche del P. Serpieri da Urbino, uno studio del prof. Pisati sull'espansione delle goccie liquide, ecc. — Anche l'autore di questi articoli si occupò del modo di comportarsi dei gas nel disperdere le cariche elettriche.

IV — CHIMICA

I. — Chimica inorganica.

(DELLA DIREZIONE.)

1. *La luce e la vegetazione.* — Le nuove vedute della fisico-chimica per le quali siamo portati ad ammettere l'unità della forza e la sua trasformazione hanno ancora molte lacune, abbisognano di molte misure, e fra le più difficili ad assoggettare al dinamometro v'è la luce. Per ora non possiamo giungervi che per vie indirette ma sempre utili a ritrovare ed a questo proposito riportiamo certe osservazioni del sig. Dubrunfaut sull'influenza della luce nella vegetazione.

Non si è potuto sin qui, dice il sig. Dubrunfaut, colpire alcun fatto nè alcun indizio che permetta di paragonare un lavoro conosciuto della luce ad un lavoro meccanico commensurabile, come si fa pel calore. Frattanto le esperienze di Tyndall e di altri fisici non permettono di dubitare che si arriverà un giorno a rappresentare l'equivalente meccanico della luce colla stessa perfezione che si è potuto fare pel calore. Aspettando questa scoperta, che resta allo stato di desideratum, noi ci permettiamo di chiamare l'attenzione dei dotti sur un ravvicinamento notevole che ci hanno suggerito i nostri studî sulla genesi agricola.

Se si considera che, nell'atto dell'assimilazione del carbonio ai vegetali, la luce che è assorbita dalle foglie deve subire una trasformazione che è rappresentata da un lavoro, sia meccanico, sia chimico. Se si considera inoltre che l'organismo vegetale è da per sè impotente a dissociare l'acido carbonico, e che questa dissociazione

non è possibile che sotto l'influenza della luce, si ammetterà senza difficoltà che la forza od il lavoro meccanico che produce un tale risultato è necessariamente superiore alla forza di affinità che determina la combustione del carbonio, e per conseguenza essa deve essere necessariamente superiore al lavoro meccanico che è rappresentato dal calore sviluppato in tali condizioni.

Queste considerazioni permettono dunque di supporre con molta verisimiglianza che il lavoro della luce nell' atto della vegetazione che fissa il carbonio dell' acido carbonico è almeno eguale a quello che è rappresentato dall' equivalente meccanico del calore di combustione del carbonio, e si avrebbe così un mezzo di tradurre la luce in unità di calore, e per conseguenza in chilogrammetri, se si potesse rappresentare con qualche precisione la quantità di luce che è assorbita dai vegetali, nello stesso tempo che una proporzione conosciuta di acido carbonico si troverebbe dissociata. Il problema, così posto, non è forse insolubile, e ci è sembrato utile farlo avvertire.

2. *Il calomelano allo stato di vapore.* — Si è discusso se il calomelano allo stato di vapore fosse o no dissociato. Alcuni chimici ammettono questa dissociazione, gli altri la negano; nessuno ha avuto l'idea di decidere la questione coll'esperienza, ed essa ha avuto tuttavia una certa parte nelle discussioni moderne. Il sig. Debray ha pensato che se la dissociazione avesse luogo, una lamina d'oro posta nel vapore doveva amalgamarsi, mentre che doveva conservare il suo splendore nell'altro caso; tanto più che posta nel vapore di bioduro di mercurio, che si dissocia, si osserva l'amalgamazione. L'esperienza tentata ha avuto un risultato negativo, cioè a dire che il metallo prezioso non si è amalgamato.

3. *Il calore latente di volatilizzazione del cloridrato di ammoniaca.* — È noto che il cloridrato di ammoniaca occupa un volume doppio di quello che richiederebbe la

teoria unitaria oggi generalmente ammessa. Il sig. Marignon si è domandato se un tal fatto debba attribuirsi ad una anomalía nella costituzione fisica del suo vapore, o si debbá spiegarlo con una dissociazione dei suoi elementi, come si voleva fare, sebbene a torto, pel bicloruro di mercurio.

Il signor Sainte-Claire-Deville ha già provato che se la dissociazione del sale ammoniaco ha luogo, in tutti i casi essa non è completa. Il gas ammoniaco ed il gas acido cloridrico scaldati a 360 gradi e riuniti in un ambiente scaldato alla stessa temperatura vi manifestano, come è noto, la loro combinazione con uno svolgimento di calorico che porta il termometro al di là di 390 gradi: gli è dunque impossibile di ammettere che nel vapore del sale ammoniaco a 360 gradi gli elementi siano intieramente nello stato di libertà; ma non è perciò dimostrato che non vi sia a questa temperatura una decomposizione parziale da raggiungere una proporzione sufficiente per spiegare ad un tempo lo svolgimento di calore osservato all'occasione del mescuglio dei due gas o la debole densità del vapore del sale ammoniaco.

Certo la determinazione del calore latente di volatilizzazione del sale ammoniaco sarebbe al caso di gettare la maggior luce, se non di risolvere completamente questa importante questione, ed è questa osservazione che ha deciso il signor Marignon a tentare la determinazione suddetta.

L'apparecchio di cui egli si è servito per questo difficile lavoro si compone di un cilindro massiccio di ghisa, nel quale sono forate simmetricamente attorno all'asse, tre cavità destinate a ricevere, l'una un termometro ad aria, le altre due la sostanza che si vuole volatilizzare. Il cilindro di ghisa preventivamente scaldato al rosso è portato in una cassa a pareti il meno conduttrici possibile, in modo però che la sua faccia superiore resti esposta al-

l'aria. La sostanza da volatilizzare, posta in tubi sottili di vetro o d'argento, è introdotta nelle cavità del cilindro al momento in cui si raggiunge una temperatura determinata, 500 gradi per esempio. Si ritraggono i tubi quando il termometro segna 420 gradi; la perdita di peso che quelli hanno subita fa conoscere la quantità di materia volatilizzata. Da un' altra parte lo studio dell' andamento del raffreddamento dell' apparecchio fatto con numerosè esperienze, sia quando non contiene alcuna sostanza nel suo interno, sia quando una parte del suo calore è impiegata a scaldare ed a volatilizzare dell' acqua od un' altra sostanza volatile, permette di calcolare almeno con qualche approssimazione la quantità di calore consumato internamente nei diversi casi.

Operando a questo modo pel gas ammoniaco, il signor Marignon trova nel suo calore latente di volatilizzazione, per un grammo, 706 calorie con una grande probabilità che il suo valore reale sia compreso tra 617 ed 818. La grandezza di questo numero, se si paragona a quello che esprime i calori latenti di volatilizzazione di quei diversi composti, pei quali è conosciuto, e d'altra parte il suo accordo con quello che esprime il calore di combinazione del gas ammoniaco e del gas acido cloridrico rendono probabilissimo che il sale ammoniaco sia realmente in gran parte decomposto nei suoi elementi, quando lo si riduce in vapore.

4. *Le diluzioni dei solfuri alcalini.* — In una lunga memoria presentata all' Accademia delle Scienze di Parigi, il signor Bechamp cerca dimostrare che pel solo fatto della loro diluzione in molta acqua i solfuri alcalini si decompongono nei loro elementi costituenti, acido solfidrico ed alcali che restano liberi sebbene in presenza. La conseguenza che ne deriva si è che le acque solforose alcaline naturali contengono idrogeno solforato libero, soda libera, calce libera, magnesia libera, ecc. Sarebbe un vero

fenomeno di dissociazione analogo a parecchi di quelli che il signor Gustavo Rose ha indicati, e per conseguenza della più grande importanza.

5. *L'acido carbonico e l'acido ossalico.* — Si è ultimamente effettuata in Germania la trasformazione dell'acido carbonico in acido ossalico. Già da lungo tempo Dulong ha fatto notare che si può considerare l'acido ossalico idratato come risultante dall'unione dell'acido carbonico e dell'idrogeno, e per conseguenza composti di acido carbonico con metalli, come il sodio, il potassio, lo zinco, ecc., che rappresenanto degli ossalati.

Pertanto da questa veduta, molti chimici hanno tentato questa sintesi degli ossalati. Per esempio, si è messo sotto pressione dell'acido carbonico con acqua e zinco, pensando che decomponendosi l'acqua sotto l'influenza dell'acido, l'idrogeno nascente potrebbe dar luogo al sale organico desiderato; l'esperienza non ha avuto l'esito che si aspettava.

Ora, al contrario, si arriva benissimo a questa sintesi se dopo aver polverizzato il sodio agitandolo allo stato fuso con della sabbia, si mette la polvere così prodotta con acido carbonico secco: ad una temperatura poco elevata, si vede prodursi l'ossalato di soda. Se si sostituisce al sodio l'amalgama di potassio, si ottiene, anche prima del punto d'ebollizione del mercurio, una quantità sensibilissima di vero sale d'acetosella.

6. *Utilizzazione dell'acido carbonico prodotto dalla fermentazione.* — Una buona parte della produzione a buon mercato nelle industrie — che è quasi tanto importante quanto l'industria stessa, perchè una industria non rappresenterà il benessere generale, se i suoi prodotti non diventano accessibili ad una grande quantità di consumatori mediante il buon prezzo; e d'altra parte sarà sempre una povera industria quella che non ha un gran numero di consumatori — una buona parte della produzione

a buon mercato dipende dall' utilizzazione dei prodotti accessorì e dei resti di fabbricazione. Tutt'ociò che in un officina si spreca, o bisogna pagare per disfarsene, è una parte della materia prima che si getta via, e rientra nelle spese generali che vanno accollate alla produzione.

Una gran parte dei progressi delle industrie in questo secolo è rappresentata dall' utilizzazione delle *acque madri,* dei prodotti secondarî ed accessorî, e si potrebbero citare molte industrie e molti prodotti che hanno prosperato e sono entrati nelle abitudini generali delle popolazioni civili, mercè una saggia economia introdotta in questo capitolo della fabbricazione.

Non è dunque senza interesse che si porge il destro di citare l'utilizzazione dell'acido carbonico prodotto dalla fermentazione alcoolica; quell'acido carbonico che finora è stato il *caput mortuum* di questa fabbricazione e che pure si forma a carico del carbonio delle sostanze fermentanti.

Il signor Noel ha cercato di utilizzare l'acido carbonico che si perde in quantità enormi nella fabbricazione dell' alcool, tanto allorchè s'impiega la polpa di barbabietola come materia prima, quanto allorchè ci serviamo di melasse o di altri prodotti zuccherini. L'inventore ha fatto servire questo gas alla saturaziore del carbonato e del sotto-carbonato di soda, allo scopo di produrre del bicarbonato di soda.

I tini da fermentazione sono ermeticamente chiusi, all' infuori d' uno sportello che si può aprire per sorvegliare l'operazione, ed una pompa aspirante e premente che attinge in questa atmosfera d' acido carbonico, spinge e comprime il gas in un serbatoio destinato a servire ai bisogni della saturazione. Il carbonato alcalino è chiuso nella botte stessa che deve servire a spedirlo, e l' acido carbonico è condotto al basso di questa botte da un tubo messo in

comunicazione col serbatoio. Un orificio posto alla parte superiore permette l'uscita dell'aria, e può, al bisogno, esser munito di un manometro. Si riconosce che l'operazione è terminata quando il gas che esce per questa apertura è acido carbonico. Siccome ne scola una quantità notevole d'acqua di cristallizzazione, essa è raccolta da un robinetto posto al basso della botte, e messa a parte. Quando se ne ha una certa quantità vi si fa gorgogliare dentro una corrente d'acido carbonico, e si ottiene ancora una certa quantità di carbonato di soda. Quando la saturazione è compiuta nelle botti, si tolgono il tubo che porta il gas e la chiave di scolo; quindi la botte è otturata e si trova pronta per la spedizione.

7. *Le azioni elettro-capillari.* — Il signor Becquerel segue da qualche tempo lo studio di un importantissimo ramo di fenomeni; sono i fenomeni che accadono fra due liquidi che abbiano una qualche azione chimica gli uni sugli altri, quando siano imperfettamente divisi mediante la parete di un recipiente nel quale siano sottilissime fessure. Recentemente ha annunciato all'Accademia delle Scienze di Parigi un'altra serie di osservazioni che ci facciamo a riassumere.

In un lungo vaso cilindrico si trova un tubo capillare aperto alle due estremità, calibrato il meglio che sia possibile e diviso in frazioni di millimetro. La sezione interna del tubo è preventivamente determinata con attenzione. Nell'interno del tubo s'introduce un filo di rame sufficientemente grosso cosicchè v'entri a sfregamento. Si riempie il cilindro con una soluzione normale di solfato di rame composto di 100 di solfato per un volume di 1 litro della soluzione. Questa soluzione riempie egualmente il tubo capillare sino alla sua estremità superiore. All'estremità inferiore di questo tubo nel cilindro si trova una lamina di rame in comunicazione con una delle estremità del filo di un galvanometro a lungo filo, e di cui l'altra estremità

è in relazione col polo negativo di una pila a solfato di rame composta di parecchi elementi; il polo comunica, per mezzo di un filo intermediario, all' estremità superiore del filo che si trova nel tubo capillare. Il filo intermediario è rotto in un punto, ed a ciascun capo è fissata una lamina di rame; le due lamine pescano in un vaso pieno della soluzione normale. Il circuito si trova così composto: della lamina di rame posta al basso del tubo capillare, del filo di comunicazione coll'uno dei capi del filo del galvanometro, di questo filo, della pila, del filo interruttore e del liquido normale, infine del liquido che è nel tubo capillare al di sotto del filo. S'introduce allora nel circuito uno dei vasi ad apertura capillare di cui si vuole misurare l'apertura, vaso contenente lo stesso liquido di quello che è nel reostato liquido. L'ago calamitato ritorna verso zero, in ragione dell'aumento di resistenza del circuito. Si diminuisce allora la lunghezza della colonna liquida sino a che la deviazione dell'ago sia la stessa di prima, affinchè le resistenze dello stesso liquido nella parte di cui si è diminuita la lunghezza della colonna capillare e nello spazio da misurare siano eguali.

Così, in somma, il metodo consiste a valutare il potere conduttore di un liquido racchiuso nello spazio capillare cercato, per rapporto al potere conduttore dello stesso liquido situato in un tubo capillare di una estensione determinata, ed a dedurre le dimensioni dello spazio capillare di cui si tratta secondo la legge conosciuta che regola i poteri conduttori dei corpi per l'elettricità.

Questo metodo che suppone ben inteso,, una certa regolarità negli intervalli che si misurano, è estremamente sensibile e permette di valutare intervalli di alcuni diecimillesimi di millimetro tra le lamine e gli orli di una fessura regolarissima.

Le determinazioni che sono state fatte con questo processo hanno provato che quando la larghezza degli spazi

capillari è solamente alcuni di centesimi di millimetro, ha luogo la riduzione della maggior parte dei metalli, mentrechè quando essa non è altro che di alcuni millesimi, l'oro e l'argento sono ridotti facilmente, mentre gli altri lo sono lentissimamente.

Ed in un'altra memoria il sig. Becquerel comunica l'osservazione di questi altri fatti. Se si mette fra due lastre di vetro una banda di carta da filtro, onde lasciar colare lentamente la soluzione metallica messa nella parte superiore dell'apparecchio immerso nell'altra soluzione, si facilitano le azioni elettrocapillari. Ecco alcuni dei fenomeni che si presentano con questa disposizione.

Imbevendo solamente la lista di carta di una soluzione di persolfato di ferro concentratissimo, il quale non contenga che alcuni millesimi di rame, ed immergendo le due lamine senza i pezzi addizionali in una soluzione di monosolfuro di sodio, si deposita a poco a poco del solfuro nero di ferro sulla carta, poscia sopra il solfuro uno strato sottilissimo di rame metallico. L'azione elettrocapillare ha dunque potuto ridurre allo stato metallico, in totalità, quantità piccolissime di rame. Si è potuto così togliere tutto il rame contenuto in una soluzione di cloruro di cromo, come in soluzioni di cobalto e di nickel; con queste ultime, anche il cobalto ed il nickel sono portati allo stato metallico. Similmente si è separato il nickel dal cobalto.

Si poteva credere che il rame fosse fornito in parte dalla carta; ma è stato provato che ciò non poteva essere, poichè i risultati sono stati gli stessi sostituendo l'asbesto alla carta.

Umettando la carta con una soluzione di bicarbonato di soda, ed immergendo le lastre in una soluzione di cloruro di calcio, si sono ottenuti dei cristalli romboedrici di carbonato di calce.

Se si bagna la lista di carta con una soluzione neu-

tra e satura di nitrato di piombo, e si fa arrivare lentamente la stessa soluzione sulla carta per l'apertura superiore dell'apparecchio che si immerge in parte in una soluzione di bicromato di potassa, si producono dei cristalli aghiformi di cromato di piombo sulla faccia esterna dalla lista di carta che chiude lateralmente l'apertura superiore, cristalli simili a quelli della natura. Il sottocromato di ferro ed il cromato d'argento sono stati ottenuti allo stesso modo. Non si vede come l'elettricità avrebbe potuto intervenire nella produzione di questo composto, attesochè, nella reazione del nitrato di piombo sul nitrato di potassa, non v'è sprigionamento d'elettricità, come accade tutte le volte che si forma un composto insolubile nella reazione di due soluzioni l'una sull'altra. L'azione capillare ha dovuto nullameno intervenire, ed in virtù di una azione lenta o di un'altra causa qualunque.

Ed in un'altra memoria il signor Becquerel riassume così una parte degli studi sui fenomeni elettrocapillari:

« 1.° La corrente elettrocapillare prodotta al contatto di due soluzioni differenti, separate da un tramezzo a pori capillari, dà luogo ad effetti di trasporto nei due sensi differenti, ed ai quali bisogna riportare l'endosmosi e l'esosmosi. Quando uno di questi trasporti è più forte dell'altro, ed è diretto nel senso della corrente elettrica, vi ha endosmosi; nel caso contrario vi ha esosmosi. Quando i due trasporti sono eguali, non v'ha nè endosmosi nè esosmosi, il livello essendo lo stesso nei due liquidi, e frattanto v'è trasporto delle sostanze disciolte. Il polo negativo è la faccia del tramezzo in contatto col liquido positivo, e la faccia opposta in contatto col liquido negativo, è il polo positivo.

« 2.° Quando le due soluzioni, reagendo una sull'altra, producono un precipitato, l'endosmosi ha luogo secondo i principî precedenti. Il precipitato si deposita ordinariamente allo stato cristallino sulla faccia positiva del tramezzo.

« 3.° Nel fenomeno della dialisi, tra due soluzioni, delle quali l'una sia alcalina, contenente silice, allumina ecc., e l'altra un sale metallico, vi è endosmosi; ma la silice, l'allumina,

ecc., trasportata dalla corrente, traversa il tramezzo per combinarsi, sulla faccia negativa, coll'ossido metallico e fermare un doppio silicato, un doppio alluminato, allo stato cristallino, od un silicato, un alluminato semplice.

« 4.° L'elettro-capillarità comprende dunque oltre i fenomeni di riduzione ed altri descritti nelle memorie precedenti dell'autore, anche l'endosmosi, l'esosmosi e la dialisi. »

8. *Permeabilità della ghisa.* — Da qualche tempo si è sollevata una questione che interessa molto da vicino l'igiene: era quella di sapere se siano o no insalubri le stufe di ghisa, cosa che alcuni avevano sospettato. A questo proposito sono state fatte delle sperienze dai signori Sainte-Claire-Deville e Proust; delle quali ecco i risultati.

L'apparecchio impiegato a quest'uopo ha per parte principale una stufa di ghisa di quelle che si adoperano in Francia nei corpi di guardia. Si compone di un cilindro che communica all'esterno per due aperture; l'una, laterale, permette l'arrivo dell'aria sotto la gratella: l'altra situata alla parte superiore termina al tubo di tirante. Per questo s'introduceva il combustibile, coke, carbon fossile o legna, che veniva ricevuto sur una gratella posta al di sopra dell'apertura laterale.

La stufa è stata successivamente portata alle differenti temperature tra il rosso scuro ed il rosso vivo. Essa era contornata d'una camicia di ghisa, la quale riposando in scanalature praticate in alto ed al basso della stufa, formava attorno ad essa una camera che non communicava con l'aria esterna se non per gl'interstizii rimasti nelle scanalature tra la camicia ed il cilindro esterno.

Per istudiare la natura dei gas che potevano passare dalla stufa propriamente detta nella camera, gli esperimentatori hanno adottato le disposizioni seguenti. I gas raccolti in questa camera inviluppante erano chiamati da un contatore posto in aggiunta agli apparecchi d'assorbimento; essi si spogliavano dapprima dell'acido carbonico e del vapor d'acqua che contenevano traversando

dei tubi ad U riempiti di pomice imbevuta d' acido solforico concentrato o di potassa caustica. Quando i gas erano stati così purificati, arrivavano sopra dell' ossido di rame scaldato al rosso. L' idrogeno e l' ossido di carbonio vi si cambiavano in vapore d' acqua ed in acido carbonico. Per dosare queste sostanze le si facevano passare in tubi tarati, contenenti, i primi della pomice imbevuta di acido solforico concentrato, i secondi della potassa liquida o della barite. I gas si portavano poscia al contatore che li aspirava per rigettarli nell' atmosfera.

Dalle cifre osservate risulta che i gas della combustione traversano le pareti di una stufa di ghisa portata al rosso scuro od al rosso vivo. Questi risultati si spiegano facilmente colla porosità che è stata riconosciuta nel ferro e che esiste anche in maggior grado nella ghisa.

Le esperienze del sig. Graham hanno d' altronde mostrato che il ferro assorbe al rosso 4,15 volte il suo volume di ossido di carbonio quando lo si espone ad una atmosfera composta di questo gas.

L' ossido di carbonio assorbito dalla stufa su cui si sperimentava per la superficie interna della parete di ghisa si diffonde all' esterno nell' atmosfera, e l' effetto si produce continuamente; da ciò dipende il malessere che si risente negli ambienti scaldati da stufe di ghisa, o dall' aria scaldata al contatto di piastre portate al rosso.

9. *Il fluoruro di potassio ed i sali di ferro.* — Il signor Nicklès ha fatto conoscere una serie di combinazioni nuove che ha ottenute nell' occasione delle sue ricerche sulla famiglia dei cloroidi. Dopo avere indicato l' importanza teorica di queste combinazioni, insiste più particolarmente sulle applicazioni alle quali esse potranno dar luogo. Dalle esperienze che il signor Nicklès ha fatte, risulta che il fluoruro di potassio decompone tutti i sali a base di sesquiossido di ferro; è così che egli annulla il bel colore rosso del sangue artificiale, e che

scolora il blù di Prussia; ciò che permette di distinguere questo colore da tutti gli altri colori blù e di produrre sulle stoffe tinte in blù di Prussia vere cancellature, *enlevages*.

Lo stesso reattivo scolora l'inchiostro al tannato di ferro, mentre è senza azione sugli inchiostri moderni, come si fabbricano dopo l'invenzione dei colori di anilina. Questa proprietà è chiamata a rendere dei servigi non solo all'industria, ma anche alla giustizia, offrendo ai periti un processo che permette di determinare facilmente con quale specie d'inchiostro ha potuto essere scritto un titolo, una carta od una aggiunta.

Infine il sig. Nicklès ha fatto vedere che tutte queste decomposizioni dipendono da una stessa causa, cioè la decomposizione del composto ferruginoso e la formazione di un sale doppio che egli descrive sotto il nome di *sesquifluo-ferrato di potassa.*

10. *La ghisa, l'acciaio e le sostanze ossidanti.* — Il sig. Hargreaves ha recentemente fatto una scoperta importante nella metallurgia del ferro: egli è giunto a trasformare quest'ultimo direttamente in acciaio coll'impiego di sali ossidanti, d'ossido di ferro e d'ossido di manganese. Noi descriveremo rapidamente il metodo che egli impiega e l'azione chimica delle differenti sostanze impiegate.

Il sig. Hargreaves raccomanda, come sale ossidante, il nitrato di soda; il suo buon prezzo, i caratteri chimici energici della sua base, la grande quantità d'acido che contiene, gli danno un gran vantaggio sopra tutti gli altri sali, e meglio di tutti esso toglie al ferro il silicio, il solfo, il fosforo, l'arsenico che vi sono contenuti. Si può, in questo modo, impiegare per la fabbricazione dell'acciaio dei ferri di qualità inferiore, e dare al ferro in masselli le proprietà che non ha sempre, togliendogli le sostanze nocive. Si arriva a questo risultato mettendo sotto il ferro

la sostanza chimica, in modo che i prodotti gassosi destinati a decomporla possano salire attraverso il metallo fuso, togliergli colla loro azione chimica tutto il carbonio inutile alla formazione dell'acciaio, e scacciare i metalloidi nocevoli, le traccie dei quali, come è noto, bastano per togliere al ferro quasi tutto il suo valore.

L'impiego del carbone minerale invece del carbone di legna permette senza dubbio in un paese che, come la Gran Brettagna, manca quest'ultimo, di produrre del ferro a poca spesa, ma la qualità del metallo diminuisce, perchè esso ritiene tutte le impurità contenute nel carbone.

Si può certamente, per mezzo della calce, togliere una gran parte del silicio. Ma ne restano sempre delle quantità più o meno grandi, e tutto il fosforo resta unito al metallo.

Le ricerche del sig. Caron e del sig. Fremy sulla trasformazione del ferro in acciaio, mostrano che il ferro, per produrre un acciaio paragonabile a quello che dà il ferro di Russia o di Svezia, deve essere press'a poco completamente puro; ma che quello che deve produrre la cementazione deve contenere dell'azoto unito a carbonio o deve essere in rapporto con una combinazione gassosa del carbonio.

Il sig. Caron non ammette l'ipotesi secondo la quale l'azoto è un elemento costitutivo dell'acciaio, e pretende che questo corpo, negli apparecchi di cementazione, è incaricato di togliere del carbonio al carbone e di portarlo sul ferro, cioè sarebbe una specie di « spoletta chimica » che porta il carbonio al ferro, che ritorna e ne porta una seconda dose, poscia una terza e così di seguito. A questo modo, una piccola quantità di azoto basterebbe per trasportare quantità ragguardevoli di carbonio. Il signor Caron preconizza il cianuro d'ammoniaca come mezzo di cementazione.

Il sig. Fremy, al contrario, pretende che l'azoto sia indi-

spensabile per la formazione dell'acciaio, e che trattando il ferro con carbonio puro, si ottiene della ghisa e non dell'acciaio, a meno che il ferro non contenga esso stesso dell'azoto.

Despretz aveva già dimostrato che l'azoto poteva combinarsi col ferro. Il sig. Fremy riprese le ricerche di quel chimico e riuscì a riprodurre un ferruro di ammoniaca — $N\,Fe^4$ —, cioè a dire una combinazione analoga al metallo ipotetico, l'ammonio, nella quale il ferro è sostituito all'acqua. Il sig. Fremy consiglia d'impiegare per la cementazione del ferro dell'ammoniaca gassosa e dell'idrogeno carbonato gassoso.

Il sig. Hargreaves adottò il modo di vedere del signor Fremy. Egli si mise a cercare una sostanza che, mentre cacciasse il carbonio inutile, arrecasse nello stesso tempo dell'azoto, ma dell'azoto allo stato nascente, a cagione delle deboli affinità chimiche dell' azoto ordinario. Egli rigettò completamente il mezzo incomodo, lungo e costoso che consisteva a togliere al ferro tutto il suo carbonio ed a rendergliene in seguito una quantità determinata insieme all'azoto necessario.

Il sig. Hargreaves si mise dunque a ricercare una sostanza che realizzasse le condizioni seguenti:

« 1.° Deve permettere di separare a volontà quella quantità di carbonio che si vuole, ma di lasciare però la quantità necessaria per la formazione dell'acciaio.

« 2.° Deve poter portar via le materie nocive — silicio, solfo, fosforo — fino a non lasciarne che delle traccie, e se si potesse toglierlo tutto.

« 3.° Deve portare al ferro l'azoto necessario per la sua trasformazione in acciaio. »

Non fu che nel 1864 che il sig. Hargreaves giunse a realizzare la seconda condizione. Con esperienze numerose sui nitrati alcalini egli si convinse che questi sali possedevano tutte le qualità richieste pel loro impiego.

« 1.° La quantità di carbonio può essere regolata a volontà.

« 2.° Si producono facilmente combinazioni chimiche con i

metalloidi, che si convertono in carbonato di soda, solfuro di sodio e fosfuro di sodio.

« 3.° L'azoto si produce allo stato nascente in presenza del ferro, perchè l'azione del nitrato sul carbonato di ferro, si produce del cianogeno; esso inoltre diviene libero per la decomposizione dell'ossido d'azoto. »

Le reazioni del nitrato col ferro fluido si producono facilmente, se si dispone il primo al fondo di un vaso conveniente, perchè i prodotti gassosi di decomposizione salgono attraverso il metallo fuso.

Ecco i principî generali sui quali riposa questa fabbricazione.

Per eliminare una certa quantità di carbonio, bisogna aggiungervi una quantità determinata di acido: il carbonio è così ridotto allo stato di carbonato o di ossido di carbonio. La trasformazione di sei parti di carbonio in carbonato richiede l'impiego di sedici parti d'acido, e la trasformazione della stessa quantità di carbonio in ossido, otto parti di acido. Si separa dal nitrato di soda, press'a poco il 47 °/₀ d'acido in peso. Il perossido di manganese dà press'a poco 36 °/₀ d'acido, e l'ossido di ferro 30 °/₀. Si può dunque facilmente determinare la quantità di corpo ossidante necessario per discacciare una certa quantità di carbonio.

Si regola lo svolgimento di gas dalle sostanze ossidanti aggiungendovi la quantità necessaria d'ossido di ferro o di ossido di manganese. A questo modo, si può rallentare a volontà l'azione del nitro.

Non entreremo in maggiori dettagli a proposito di questa scoperta. Aggiungeremo solamente che il metodo del sig. Hargreaves senza richiedere grandi spese, poichè si può servirsi dei forni ordinari, se non si vogliono rinnovare con apparecchi nuovi che l'autore stesso descrive, è utile al triplo punto di vista della diminuzione del lavoro, dell'economia del combustibile e dell'aumento di rendimento del metallo. [1]

[1] Da una nota nella *Science pour tous.*

11. *I Disinfettanti.* — Il dott. Alessandro Bizzarri ha pubblicato a Firenze un volumetto — *Dei disinfettanti e loro applicazione all'igiene pubblica e privata, conservazione delle sostanze organiche e alimentari* — che merita di essere additato non perchè possa aspirare alla gloria di rivelare scoperte peregrine, ma dal doppio punto di vista del vantaggio che ne può ritrarre il pubblico dall'avere raccolto in piccola mole e con precetti compendiati ciò che riguarda i disinfettanti ed il loro uso e da quello di una buona azione.

L'autore vi passa in rivista le cause di infezione. — Emanazioni miasmatiche provenienti da materie animali in putrefazione. — Putrefazione dei cadaveri. — I cimiterî, le latrine, i letamai. — Le emanazioni miasmatiche da sostanze animali e vegetabili putrescenti nelle acque stagnanti. — Le emanazioni miasmatiche da individui malati. — Le epidemie contagiose e miasmatiche. E passando a proporre i diversi disinfettanti indica l'uso degli agenti fisici, ventilazione, essiccazione, sottrazione al contatto dell'aria, innalzamento ed abbassamento di temperatura, degli agenti meccanici, corpi porosi, degli agenti chimici e degli agenti misti, materie disinfettate impiegate come ingrassi dei terreni.

La buona azione a proposito di questa pubblicazione sta nell'averne l'autore donato 500 copie al Ministero d'Istruzione Pubblica perchè fossero distribuite ai comuni rurali, specialmente in quelle provincie nelle quali le regole della buona igiene sono troppo trascurate: atto di generosità del quale non si saprebbe abbastanza commendare questo distinto chimico.

12. *Lavori vari.* — Raccogliamo qui l'annuncio di varî lavori che meritano di essere ricordati e pei quali l'angustia dello spazio non ci concede un maggiore sviluppo.

« *Il solfoidrato di solfuro di magnesio considerato qual prin-*

cipio mineratizzatore di un' acqua: riflessioni di ENRICO PURGOTTI.

« *Documenti intorno agli studi spettroscopici,* dell' abate FRANCESCO cav. ZANTEDESCHI.

« *Due metodi per ricercare il solfato di potassa e di allumina nel vino,* del prof. LUIGI GUERRI.

« *Le pioggie e ciò che contengono le acque piovane della provincia di Girgenti,* pel prof. FRANCESCO MANGINI.

« *Sul metodo impiegato dal prof. Brunetti di Padova per ottenere le sue preparazioni anatomiche:* osservazioni critiche di GIOVANNI RUSPINI.

« *Di un nuovo metodo di preparazione e conservazione dei pezzi anatomici,* del dott. GIORGIO ROSTER.

« *Intorno al metodo di determinare quantitativamente per via umida le leghe di oro e di rame;* osservazioni teorico-pratiche di ENRICO PURGOTTI.

« *I combustibili fossili della provincia di Siena in servigio delle industrie,* del prof. GIOVANNI CAMPANI. »

II. — Chimica organica.

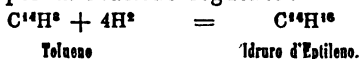
18. Il sig. Berthelot [1] ha presentato alla Società Chimica di Parigi la seconda parte del suo lavoro sul metodo universale di ridurre e saturare d'idrogeno i composti organici. In questa egli ha studiato l'azione dell'acido iodidrico in soluzione saturata e a 280° sul tolueno, sull' acido benzoico, sull' aldeide benzoica, sulla toluidina, ed altri carburi omologhi della benzina.

Egli ha trattate queste sostanze in tubi di vetro chiusi alla lampada, ed alla temperatura indicata, prima con un eccesso di acido iodidrico, poi con una quantità insufficiente ad operare una completa decomposizione.

Egli ha osservato che alcuni di questi corpi, per esempio, il tolueno, per l'azione, nelle condizioni indicate, di

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Febbraio 1868.

un eccesso d'idracido, si converte interamente in un carburo liquido, saturato d'idrogeno, l'idruro d'eptileno. $C^{14}H^{16}$ per la reazione seguente:

$$\underset{\text{Toluene}}{C^{14}H^{8}} + 4H^{2} = \underset{\text{Idruro d'Eptileno.}}{C^{14}H^{16}}$$

Per l'azione d'una quantità d'idracido insufficiente il toluene non prova più una riduzione completa.

L'acido benzoico con un eccesso d'idracido si trasforma intieramente producendo dei carburi formenici ed un gran volume di gassi.

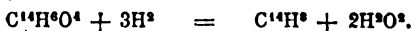
I gassi sono idrogeno ed acido carbonico. Il liquido è costituito in totalità da un miscuglio d'idruro d'eptileno, $C^{14}H^{16}$, e d'idruro d'exileno $C^{12}H^{14}$, quest'ultimo il più abbondante.

Con una quantità insufficiente d'idracido, l'acido benzoico si decompone con formazione di carburi liquidi e di gassi, questi in minor quantità e costituiti principalmente di acido carbonico e poco idrogeno. I carburi liquidi sono benzina e toluene.

La formazione del toluene rappresenta la reazione normale, cioè la sostituzione dell'ossigeno dell'acido benzoico con un volume eguale d'idrogeno.

$$C^{14}H^{6}(O^{4}) \ldots C^{14}H^{6}(H^{2})$$

vale a dire

$$C^{14}H^{6}O^{4} + 3H^{2} = C^{14}H^{8} + 2H^{2}O^{2}.$$

L'aldeide benzoica ha somministrato principalmente del toluene, ed una piccola quantità di un carburo inferiore, della benzina ed un carburo superiore come il xileno.

La toluidina prova un'idrogenazione completa e si cangia interamente in idruro d'eptileno ed in ammoniaca.

La riproduzione dell'idruro d'eptileno per mezzo della toluidina dimostra che questo carburo è il prodotto normale della saturazione completa di tutta la serie toluenica coll'idrogeno.

Cogli altri carburi omologhi della benzina, come il cu-

moleno, xileno, ecc., ha ottenuto dei carburi più idrogenati, tanto liquidi che gassosi, ed il solito sviluppo di gas idrogeno ed acido carbonico.

14. In altra comunicazione, lo stesso sig. Berthelot [1] annunzia aver riconosciuto che l'*acetileno* prende origine nella combustione incompleta di quasi tutte le sostanze organiche. Un' alta temperatura basta per ciò, tanto col calore solo, quanto colla scintilla elettrica.

Di più anche senza il concorso del calore, colla corrente elettrica, per mezzo cioè della pila. Facendo passare una corrente elettrica per una soluzione alcalina di aconitato di potassa, disuccinato di potassa, ecc., si ottiene al polo positivo dell'acetileno mescolato a molto ossido di carbonio ed ossigeno.

15. Il sig. L. Carius [2] ha fatto conoscere recentemente due acidi, l'acido *triclorofenomalico* e l'acido *fenaconico*, ottenuti per sintesi.

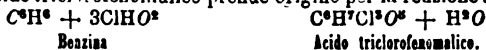
L'acido triclorofenomalico l'ottiene per l'azione dell'acido cloroso sulla benzina. Egli fa agire sulla benzina un miscuglio di acido solforico allungato della metà del suo peso d'acqua, e di clorato di potassa. [3]

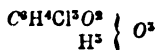
Quest' acido è incoloro, cristallizza in forme derivate del prisma romboidale obliquo. L' acqua calda lo lascia depositare in lamine sottilissime; l' alcool, la benzina,

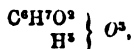
[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Febbraio 1868.

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Maggio 1867.

[3] L'acido triclorofenomalico prende origine per la reazione seguente:

$$\underset{\text{Benzina}}{C^6H^6 + 3ClHO^2} \qquad \underset{\text{Acido triclorofenomalico.}}{C^6H^7Cl^3O^5 + H^2O}$$

Si può esprimere la sua costituzione colla formula

$$\left.\begin{matrix} C^6H^4Cl^3O^2 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^3$$

e riguardarlo come un prodotto di sostituzione d' un acido,

$$\left.\begin{matrix} C^6H^7O^2 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^3,$$

che sarebbe un omologo dell'acido malico.

l'etere, in tavole romboidali oblique più grosse. Cristallizzato dopo fusione ha una densità di 1,5. Sotto l'influenza d'agenti riduttori sembra convertirsi in un acido $C^6 H^{10} O^5$. [1]

L'acido *fenaconico* $C^6 H^6 O^6$ si produce per l'azione della barite caustica sull'acido precedente. Si decompone il fenaconato di barite coll'acido solforico, e l'acido fenaconico cristallizza in seno ai liquidi.

Quest'acido offre la medesima composizione dell'acido aconitico col quale è metamerico.

16. *Sopra alcuni acidi tannici del sig. M. H. Hlasiwetz* [2]. — Il sig. Hlasiwetz ottiene l'acido *caffetannico*, precipitando parzialmente una decozione di caffè con acetato di piombo, filtrando e precipitando di nuovo il liquido filtrato collo stesso reagente: questo precipitato trattato con gas solfidrico gli dà l'acido in discorso.

Fondendo l'acido caffetannico $C^{14} H^8 O^7$ con 3 volte il suo peso di potassa caustica ha ottenuto l'acido *protocatechico* $C^7 H^6 O^4$. Discioglie la massa nell'acqua, soprassatura con acido solforico e sposssa con etere. Quest'acido è un prodotto finale: come intermediario di questa reazione l'autore indica l'acido *caffeico*.

Questo si forma quando si fa bollire 1 parte d'acido caffetannico con 5 parti di potassa caustica della densità di 1,25.

La sua composizione è espressa dalla formula seguente: $C^9 H^8 O^4$. Seccato all'aria contiene dell'acqua di cristallizzazione ($^1/_2 H^2 O$). Quest'acido è triatomico.

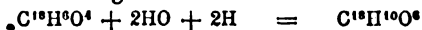
Secondo i signori Peligot, Malder e Hocleder, il *thè* contiene, oltre le materie organiche contenute nei vegetabili, della caffeina, una sostanza che gli dà l'aroma, dell'acido *quercitannico* (Mulder) e dell'acido bolceico,

[1] Le lettere maiuscole corsive rappresentano il simbolo secondo il peso atomico.

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Maggio 1867.

(Rocleder). L'acetato piombico precipita dall'infusione acquosa il primo di questi acidi, l'acetato basico il secondo.

17. *Acido melilotico e sua produzione artificiale per mezzo della cumarina, del sig. Costantino Zwenger* [1]. — L'autore ha ripreso lo studio di quest'acido, ed è riuscito ad ottenerlo dalla cumarina partendo dall'idea che esso derivi dalla medesima per fissazione di 2 equivalenti d'acqua e 2 d'idrogeno.

$$C^{18}H^{6}O^{4} + 2HO + 2H = C^{18}H^{10}O^{6}$$

Perchè riesca la reazione è necessario fare agire l'amalgama di sodio sulla cumarina a 40° — 60°, in presenza di molta acqua ed un poco d'alcool che sciogliendo un poco di cumarina favorisce questa trasformazione.

Egli ha ottenuto l'anidride melilotica distillando l'acido. L'anidride cristallizza in tavole romboidali dure e brillanti, fusibili a 25° in un liquido refringentissimo; bolle a 272°. Il suo odore rammenta quello della cumarina dalla quale non differisce che per H^{2} di più.

Ha pure studiato molti sali dallo studio dei quali risulterebbe che quest'acido fosse diatomico.

18. *Sull'acido toluolsolforoso dei signori Roberto Otto e Oscar de Gruber* [2]. — Gli autori hanno ottenuto quest'acido per l'azione dell'amalgama di sodio sul cloruro toluenisolforoso disciolto in etere privo d'acqua e d'alcool o nella benzina:

$$C^{7}H^{7}ClSO^{2} + Na^{2} = C^{7}H^{7}NaSO^{2} + NaCl.$$

L'acido tolnolsolforoso, o idruro di solfotolnenilo, cristallizza in tavole perlacee romboidali, incolore e d'aspetto grasso. Si fonde a 85° e si decompone al disopra di 100°.

L'ossigeno secco non lo altera, umido lo assorbe in-

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, f. V del supplemento, p. 100 1867.

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Aprile 1868.

sieme con acqua e si trasforma in acido *toluolsolforico* $C^7 H^8 SO^3$.

Il bromo viene assorbito e lo trasforma in una massa friabile, che cristallizza nell'etere in grossi prismi romboidali, bromuro di solfotoluolo $C^7 H^7 Br SO^2$.

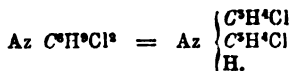
Il cloro agisce come il bromo, formando cloruro di solfotoluolo.

L'idrogeno nascente trasforma l'acido toluolsolforoso in solfidrato di metilbenzilo, già ottenuto da Maercher per l'azione dell'idrogeno sul cloruro di solfotoluolo.

19. *Azione dell'ammoniaca sulla tricloridrina del signor C. Engler* [1]. — L'autore dice che il miglior modo di preparare la tricloridrina è trattare, come ha indicato Carius, la glicerina col sottocloruro di solfo, e fare agire il percloruro di fosforo sulla dicloridrina così ottenuta.

Egli ottiene la *dimonocloraglilamina* scaldando per alcuni giorni sotto pressione e a 130° a 140° la tricloridrina mescolata a 7, o 8 volumi d'alcool saturato di gas ammoniaco. Saturando con acido cloridrico e separando il cloridrato della nuova base dal sale ammoniaco, trattando il prodotto dell'evaporazione con alcool assoluto, che non discioglie il sale ammoniaco. Decomponendo il cloridrato colla potassa isola la nuova base, che si separa sotto forma di un liquido oleoso.

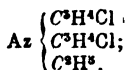
L'analisi lo ha condotto ad ammettere la formula seguente:

$$Az\ C^6H^9Cl^2 = Az \begin{cases} C^3H^4Cl \\ C^3H^4Cl \\ H. \end{cases}$$

corrispondente al prodotto ottenuto dal sig. Simpson per l'azione dell'ammoniaca sul tricloruro d'Aglilo $(C^3 H^4 Br)^2$. L'autore dà a questa nuova base il nome di dimonoclo-

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Aprile 1867.

raglilamina per distinguerla dalla dicloraglilamina Az H^2 $(C^3 H^3 Cl^2)$.

Questa nuova base è un olio poco solubile nell'acqua, più denso di questa, solubilissimo nell'alcool e nell'etere.

Trattando in tubi chiusi a 100 gradi la base precedente con un grand'eccesso d'ioduro d'etilo, ha ottenuto una nuova base che ha chiamata *dimonocloraglilelilamina*, ed alla quale assegna la formola.

$$Az \begin{cases} C^3H^4Cl \\ C^3H^4Cl; \\ C^2H^5. \end{cases}$$

20. *Sulla formazione degli alcooli della serie grassa, partendo dagli alcooli inferiori, del sig. Alf. Siersch* [1]. — L'autore enumera tre metodi per produrre sinteticamente degli alcooli partendo dall'alcool metilico.

Uno riposa sull'identità stabilita da Scherlemmer fra gli idruri alcoolici e gli idrocarburi considerati per lungo tempo come i radicali d'alcooli.

Un altro riposa sulla trasformazione scoperta da Mendius, dei cianuri alcoolici in basi amidate contenenti un atomo di carbonio di più dell'alcool da cui hanno avuto origine.

Il terzo finalmente riposa sulla possibilità di trasformare gli alcooli negli acidi immediatamente superiori, sulla produzione dell'aldeide corrispondente a quest'acido, quando si calcina il sal di calce con del formiato di calce (Piria, Limpricht): finalmente sull'idrogenazione delle aldeidi coll'amalgama di sodio.

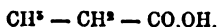
L'autore descrive i tentativi fatti sopra alcuni di questi alcooli, e specialmente sull'alcool propionico, e conclude che non si forma aldeide propionica per la distillazione del propionato e del formiato di calce, e che questo metodo di formazione delle aldeidi non è generale.

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Aprile 1867.

21. *Sulla costituzione e composizione degli acidi organici a 3 atomi di carbonio, del sig. Wichelhaus* [1]. — Il sig. Wichelhaus avendo fatto un esame più accurato sugli acidi cloropropionici ottenuti, uno per l'azione del percloruro di fosforo sul lattato di calcio, l'altro per l'azione del medesimo reagente sull'acido glicerico, ammette che essi sieno isomerici l'uno coll'altro.

Per distinguerli nomina il primo, quello derivante dall'acido lattico, α-cloropropionico, il secondo, quello derivante dall'acido glicerico β-cloropropionico. Il primo è uno sciroppo denso, di un odore che rammenta quello dell'acido lattico: il secondo è solido e cristallizza in aghi fibrosi, fusibili a 65°, dell'odore del creosoto.

Per rendersi conto dell'isomeria di questi due acidi basta sviluppare la formula dell'acido propionico,

$$CH^3 - CH^2 - CO.OH.$$

Non si concepisce l'esistenza d'un isomero dell'acido propionico, bensì d'acidi cloropropionici, cioè:

$$CH^3 - CHCl - CO.OH \text{ e } CH^2Cl - CH^2 - CO.OH.$$

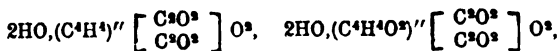
La prima formula è senza dubbio quella dell'acido α-cloropropionico, preperato coll'acido lattico e capace di rigenerarlo. La seconda appartiene all'altro, nel quale il cloro vi è più fortemente combinato, come accade sempre quando è contenuto in un gruppo nel quale il carbonio è unito per una sola affinità.

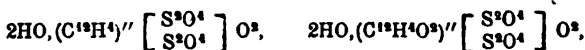
22. *Sull'acido ossifenilen-disolfonico, del sig. C. Weinhold* [2]. — Quest'acido si forma nel tempo stesso dell'acido fenilsolforico quando si fa reagire l'acido solforico sull'acido fenico.

Conformemente alle idee del sig. Kolbe, l'autore esprime colle formule seguenti, le relazioni che esistono fra que-

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Luglio 1867.
[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Luglio 1867.

sti acidi « solfonici » e gli acidi « carbonici » corrispondenti.

$$2HO,(C^4H^4)'' \left[\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{matrix} \right] O^2, \quad 2HO,(C^4H^4O^2)'' \left[\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{matrix} \right] O^2,$$

Acido succinico. Acido malico.

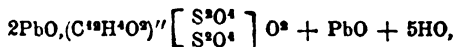
$$2HO,(C^{12}H^4)'' \left[\begin{matrix} S^2O^4 \\ S^2O^4 \end{matrix} \right] O^2, \quad 2HO,(C^{12}H^4O^2)'' \left[\begin{matrix} S^2O^4 \\ S^2O^4 \end{matrix} \right] O^2,$$

Acido fenilen-disolfonico. Acido ossifenilen-disolfonico.

L'autore ha analizzato i sali seguenti:

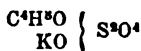
Sal di potassa, prismi romboidali obliqui, incolori, contenenti HO che perdono al di sopra di 100°.

Sal di barite, prismi romboidali obliqui brillanti, contenenti 8HO, che non perdono completamente se non a 225°; insolubili nell'alcool.

Sal di piombo basico,

$$2PbO,(C^{12}H^4O^2)'' \left[\begin{matrix} S^2O^4 \\ S^2O^4 \end{matrix} \right] O^2 + PbO + 5HO,$$

scaglie perlacee che perdono la loro acqua a 125°.

23. *Sull'acido etersolforoso isomerico coll'acido etilsolforico, del sig. M. R. Warlitz* [1]. — L'autore descrive prima un suo metodo di preparazione del solfito d'etilo, il quale trattato colla potassa, nel modo particolare da esso prescritto, dà l'etersolfito di potassa,

$$\left. \begin{matrix} C^4H^5O \\ KO \end{matrix} \right\} S^2O^4$$

isomerico coll'etilsolfato, $C^4 H^5 (S^2 O^4) O. KO$. Esso è solubile nell'acqua e nell'alcool a 90°. È poco solubile nell'alcool assoluto, anche a caldo. Si separa per il raffreddamento dalla soluzione alcoolica saturata a caldo in scaglie fine setose.

Scaldato in un tubo si carbonizza molto più facilmente del suo isomerico. Scaldato coll'acido solforico concentrato ad una temperatura alla quale il suo isomerico si mantiene inalterato, esso s'intorbida e de-

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Luglio 1867.

posita delle gocciole oleaginose spandendo odore di mercaptan.

24. *Sul metodo universale per ridurre e saturare d'idrogeno i composti organici — Berthelot* — 4ª parte [1]. — In questa 4ª parte della sua memoria, l'autore espone i risultati del suo studio sui carburi complessi; così egli chiama i derivati etilici, propilici, ecc.

Egli divide questi risultati in 4 sezioni; cioè: 1ª serie grasse; 2ª serie aromatica; 3ª carburi pirogenati (naftalina, antracena, ecc.); 4ª carburi polimerici propriamente detti, come i polietileni, poliprofileni, politerebeni, ecc. Lo studio delle reazioni offerte da questi ultimi carburi è il più complicato di tutti.

L'autore entra qui a parlare di tutte queste reazioni, e sebbene sia ristretto relativamente alla gran quantità di corpi sui quali ha sperimentato, la narrazione riesce lunghissima, ed è impossibile farne un estratto che dia idea dell'importanza del lavoro, per cui rimandiamo alla memoria originale.

Dichiara in fine di questa 4ª parte che avanti di tirare dai risultati ottenuti le conseguenze generali che ne derivano, vuole pure esporre le reazioni dell'acido iodidrico sui carburi polimerici propriamente detti, cioè i polimerici dell'etileno, del propileno, dell'amileno e del terebenteno.

25. *Elettrolisi dell'acido succinico, del signor Bourgoin* [2]. — L'autore ha sottoposto alla decomposizione per mezzo della corrente elettrica prima il succinato neutro di soda, poi il succinato di soda ed alcali ed in fine l'acido succinico libero. Dai risultati dell'esperienza conclude:

Per il succinato neutro, che una piccola quantità degli elementi dell'acido è distrutta dall'ossigeno, dando del-

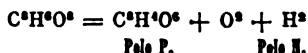
[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Aprile 1868.
[2] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Aprile 1868.

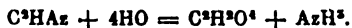
l'ossido di carbonio, dell'acido carbonico e dell'acqua secondo un'equazione analoga alla seguente:

$$C^8H^6O^8 + 6O^2 = C^2O^2 + 3C^2O^4 + 3H^2O^2:$$

Per il succinato con alcali, che i succinati in soluzione alcalina possono dare al polo positivo un miscuglio complesso formato d'acido carbonico, d'ossido di carbonio, d'etileno d'acetileno e d'ossigeno; di più essi sono convenientissimi per mettere in rilievo la teoria generale dell'elettrolisi degli acidi organici, come egli l'ha formulata, poichè si possono far predominare a volontà, in un liquido molto alcalino, le reazioni secondarie; in una soluzione debolmente alcalina e concentratissima, la reazione caratteristica dell'acido succinico; finalmente in un sal neutro, l'azione fondamentale della corrente elettrica:

Per l'acido succinico libero, che l'acido succinico si comporta, sotto l'influenza della corrente, nel modo stesso degli acidi minerali, p. es., dell'acido solforico, consistendo la sòla differenza nella distruzione d'una piccolissima quantità d'acido per effetto dell'ossigeno; in una parola l'azione della corrente sull'acido succinico è la seguente:

$$C^8H^6O^8 = \underset{\text{Polo P.}}{C^8H^4O^6 + O^2} + \underset{\text{Polo N.}}{H^2}$$

26. *Ricerche relative all'azione del cloruro di cianogeno sullo zinco-etilo, del sig. H. Gal*[1]. — L'acido cianidrico, sotto l'azione della potassa, si sdoppia in acido formico ed in ammoniaca, secondo la formula.

$$C^2HAz + 4HO = C^2H^2O^4 + AzH^3.$$

L'autore dice che in presenza di questa reazione è difficile dire in quale dei due corpi si ritrova l'idrogeno dell'acido cianidrico.

In questo intendimento egli ha fatto reagire il cloruro di cianogeno gassoso sullo zinco-etilo, ed ha ottenuto un

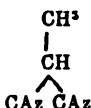
[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Aprile 1868.

liquido che bolle a 98°, identico coll' antico etere cianidrico. La formula della reazione è la seguente:

$$C^2AzCl + C^4H^5Zn = C^4H^5C^2Az + ZnCl.$$

Questo modo di formazione degli eteri è generale come quello che consiste nel far reagire l'ioduro d'etilo sul sal d'argento corrispondente. Si doveva dunque aspettarsi d'ottenere con questo processo il medesimo composto che per la reazione di cui si è servito Meyer. Eppure non è così. Dimodochè dopo tutte le ricerche fatte sull' acido cianidrico, dice l'autore, ci è impossibile oggi il dire qual'è la costituzione dell' acido cianidrico e d' indicare qual' è quello dei due eteri conosciuti che deve essere considerato come l'omologo di quest'acido.

27. *L' acido dicarbetilonico.* — I sigg. Erlenmeyer e Mullhaeuser [1] all' oggetto di determinare se l' acido succinico ordinario sia acido *dicarbetilonico* ovvero *dicarbetilidenico*, hanno trattato del cloruro d' etilo monoclorato con alcool e ciamuro di potassio per produrre il cianuro;

CH³
|
CH
/\
CAz CAz

e trasformato in seguito questo colla potassa in acido etilidencarbonico. L' acido da essi ottenuto possiede tutti i caratteri dell'acido succinico conosciuto.

28. *L' urea e le amidi.* — I signori Alfredo Wanklyn e Arturo Gamgée [2] hanno sperimentato l'azione del permanganato di potassa in soluzione alcalina sull' urea, l'ammoniaca e l'acetamida.

Essi concludono dalle loro ricerche che l' urea sotto l' azione del permanganato in eccesso (5 d'urea per 100

[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 593.
[2] *Journal of the Chemical Society*, N. ser., t. VI, p. 25 1868.

di permanganato) e in soluzione fortemente alcalina, sviluppa allo stato di gas libero tutto l' azoto che contiene.

Sotto l'azione d'una quantità minore (10 %) una parte soltanto dell' azoto passa allo stato gassoso, il resto si trasforma in acido nitrico.

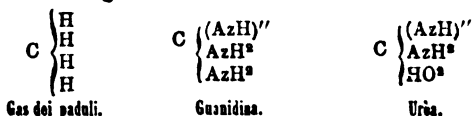
L' ammoniaca scaldata con un grande eccesso di permanganato e d'alcali, si trasforma intieramente in nitrato.

L'acetamida si comporta come l'ammoniaca.

Secondo gli autori, si deve concludere da questi fatti che l'urea non deve essere considerata come l'amida dell'acido carbonico. L'ammoniaca e le amide, infatti, ossidate dal permanganato si trasformano in acido nitrico. L'urea se fosse veramente la carbamida, dovrebbe comportarsi egualmente, mentre che essa sviluppa dell'azoto.

Sarebbe più razionale considerare l'urea come gas delle paludi, in cui l'idrogeno fosse sostituito da dell'imidogeno, amidogeno e del perossido d'idrogeno: le formule seguenti dimostrerebbero allora le relazioni che riuniscono il gas dei paduli e la guanidina all'urea.

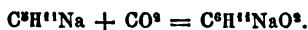
$$C\begin{cases}H\\H\\H\\H\end{cases}\qquad C\begin{cases}(AzH)''\\AzH^2\\AzH^2\end{cases}\qquad C\begin{cases}(AzH)''\\AzH^2\\HO^2\end{cases}$$

Gas dei paduli. Guanidina. Urèa.

29. *Sintesi dell' acido caproico dei signori Wancklyn e Schenk*[1]. — Gli autori facendo digerire del mercurio-amilo con dello zinco, e facendo digerire in seguito il sodio sullo zinco amilo così prodotto, hanno ottenuto l'amil-sodio.

Trattando con una corrente d' acido carbonico l' amil-sodio, questo si è trasformato in un sal di soda, che, ripreso con acqna, evaporato a secco e distillato con acido solforico, ha dato un acido volatile, riconosciuto, tanto per i caratteri quanto per l'analisi del sal baritico, per

[1] *Journal of the Chemical Society*, N. ser., t. VI, p. 31, 1868.

acido caproico. La formula seguente rende conto della reazione:

$$C^5H^{11}Na + CO^2 = C^6H^{11}NaO^2.$$

30. *Sulla preparazione dell' urèa, del signor John Williams* [1]. — L'autore propone di sostituire al cianato di potassa il cianato di piombo, composto stabile.

Egli dà il modo di preparare il cianato di piombo, e per una digestione a dolce calore di questo sale, a equivalenti eguali con solfato d'ammoniaca ed una sufficiente quantità d'acqua, ottiene l'urea. Sostituendo al solfato d'ammoniaca i solfati delle ammoniache composte, dice che si possono preparare facilmente tutte le urèe composte.

31. *Sulle combinazioni isomeriche derivate dall' acido benzoico dei sigg. Hurner e Mecker* [2]. — Gli autori separano gli acidi nitrati derivati dall'acido bromobenzoico, trattando il prodotto con una quantità d'acqua bollente insufficiente a disciogliarlo: ed indicano con β i prodotti che ottengono coll'acido nitrato solubile, e con α quelli dell'acido rimasto indisciolto.

Essi hanno ottenuto un'acido *α-bromamidobenzoico* della formula $C^7H^4Br(Az.H^2)O^2$. Forma piccoli aghi incolori fusibili a 170-171°.

Un acido *α-amidobenzoico*, il cui sal d'argento è $C^7H^4(AzH^2)O(OAz)$.

Un acido *β-bromamidobenzoico* $C^7H^3Br(AzH^2)O(OH)$ in lunghi aghi fusibili a 202-204°, ed

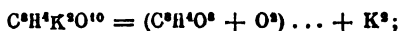
Un acido *β-amidobenzoico* $C^7H^4(AzH^2)O(OH)$. Forma aghi o lamine fusibili a 142-145°.

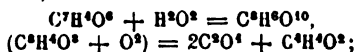
32. *Elettrolisi dell'acido malico, del sig. E. Bourgoin* [3]. — Sottoponendo all' azione elettrolitica una soluzione di malato neutro di potassa, l'autore ha osservato che si produce, dopo un certo tempo dell'aldeide. Esso spiega la

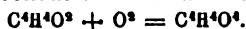
[1] *Journal of the Chemical Society*, N. ser., t. VI, p. 63. 1868.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 564.
[3] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Giugno 1868.

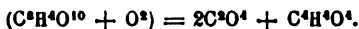
decomposizione elettrolitica del malato neutro di potassa colle reazioni seguenti:

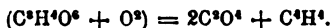
1.° Reazione fondamentale:

$$C^8H^4K^2O^{10} = (C^8H^4O^8 + O^2) \ldots + K^2;$$

2.° Una parte degli elementi dell'acido anidro riproduce l'acido ordinario, un'altra si ossida e dà l'aldeide:

$$C^7H^4O^6 + H^2O^2 = C^8H^6O^{10},$$
$$(C^8H^4O^8 + O^2) = 2C^2O^4 + C^4H^4O^2;$$

3.° Prodotto secondario d'ossidazione;

$$C^4H^4O^2 + O^2 = C^4H^4O^4.$$

L'autore dice che avendo dimostrato che l'ossidazione normale dell'acido tartarico è:

$$(C^8H^4O^{10} + O^2) = 2C^2O^4 + C^4H^4O^4.$$

e dietro le esperienze del sig. Kekulé e le proprie l'acido succinico dà:

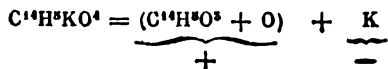
$$(C^8H^4O^6 + O^2) = 2C^2O^4 + C^4H^4.$$

l'acido malico essendo un termine intermediario fra questi due acidi, deve dare un prodotto intermediario di ossidazione fra l'etileno e l'acido acetico, cioè l'aldeide.

Il malato alcalino e l'acido malico libero gli hanno dato presso a poco i medesimi risultati.

Lo stesso autore presenta pure i risultati dall'azione della corrente sull'acido *benzoico.*

Egli dice che l'acido benzoico dà dei risultati nettissimi dovuti alla sua grande stabilità e alla poca solubilità nell'acqua. Egli ha sottoposto all'elettrolisi la soluzione del *benzoato neutro* di potassa, il *benzoato alcalino*, il *benzoato con grand'eccesso d'alcali*, e l'acido libero. La soluzione neutra dà dell'acido carbonico, le soluzioni alcaline non ne danno perchè è ritenuto dall'alcali.

Il benzoato neutro si comporta nel modo stesso dei sali minerali, come dimostra l'equazione seguente:

$$C^{14}H^5KO^4 = \underbrace{(C^{14}H^5O^3 + O)}_{+} \quad + \quad \underbrace{K}_{-}$$

Egli ammette che in una soluzione molto alcalina, l'acido benzoico messo in libertà dalla corrente, riproduce del benzoato coll'alcali libero, ciò che costituisce la reazione principale; e da un'altra parte una certa quantità di quest'acido allo stato nascente viene bruciato dall'ossigeno proveniente tanto dalla decomposizione del sale, quanto dall'elettrolisi dell'acqua alcalina. Dice inoltre che secondo le idee generalmente ammesse fin qui, il benzoato di potassa dovrebbe dare del fenile, ma non si forma traccia di questo carburo durante tutta l'esperienza.

Conclude che nell'elettrolisi dei benzoati, si forma al polo positivo, come prodotto principale, dell'acido benzoico, e vi si raccoglie un miscuglio gassoso contenente, ossigeno, acido carbonico, ossido di carbonio, e talvolta dell'acetileno.

L'acido libero per l'azione elettrolitica, si comporta come l'acido solforico.

33. *Metodo generale d'analisi immediata dei tessuti dei vegetabili, dei sigg. E. Fremy e Terreil.* [1] — Le difficoltà principali che s'incontrano nell'analisi immediata dei tessuti vegetabili, secondo gli autori, sono dovute primieramente alla grande analogia che presentano fra loro i principii che li costituiscono, secondariamente all'insolubilità di questi nei solventi neutri che servono di base all'analisi immediata.

L'idea principale del nostro lavoro, dicono essi, è di chiedere ai reagenti energici ciò che i solventi neutri non possono darci.

Impiegando questi agenti con certe precauzioni essi sono arrivati a ritirare dai tessuti organici i diversi elementi che li costituiscono, ed anche a determinarne le proporzioni con qualche esattezza. Essi analizzano oggi un tessuto legnoso, una foglia, un fiore, una radice, con

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Giugno 1868.

egual facilità che nell'analisi inorganica, si determina la composizione di una sostanza minerale.

Per dare un'idea esatta di questi metodi analitici essi prendono per esempio il tessuto legnoso e passano a descriverne l'analisi.

Da questo separano tre sostanze, cioè la sostanza *cellulosica*, la *cuticola legnosa*, e la materia *incrostante*. Essi operano queste determinazioni per mezzo dell' acido solforico, del cloro, dell'acido azotico, ecc.

34. *Sui carburi pirogenati, del signor Berthelot* [1]. — I carburi pirogenati sono generati per l'azione reciproca e diretta dei carburi più semplici, come il gas oleofacente, l'acetilene, la benzina, ecc. L'autore ha stabilito questo risultato con esperienze nettissime, eseguite sui carburi liberi, presi due a due e messi in reazione. Egli ha riconosciuto per esempio che l'acetileno scaldato al rosso scuro si cangia a poco a poco in benzina, questa reagendo tanto sull'acetileno, quanto sul gas oleofacente genera lo stiroleno, questo unito all'acetileno forma primieramente l'idruro di naftalina, e consecutivamente la naftalina stessa, e così di seguito.

Ma se le azioni reciproche e dirette dai carburi pirogenati si manifestano col medesimo carattere di necessità delle reazioni ordinarie della chimica minerale, ne risulta che per tutto ove l'acetileno si forma alla temperatura rossa, si deve ottenere il medesimo seguito di reazioni, ed avere la formazione metodica della serie indicata.

All'oggetto di verificare questa conclusione, egli ha eseguite molte esperienze, le quali lo hanno condotto a confermarla.

35. *Sopra un modo di formazione sintetico degli alcooli, e sulla struttura dell'etileno, dei sigg. Butlerow e Ossokin* [2]. — Gli autori hanno fatto agire lo zinco-etilo e

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris*. Giugno 1868.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 680.

lo zinco-metilo sull'iodidrina del glicolo, per formare nuovi alcooli, e conoscere la costituzione dell'iodidrina.

Collo zinco-metilo hanno ottenuto un' alcool:

$$\left.\begin{matrix} C^3H^7 \\ H \end{matrix}\right\} O$$

che per le reazioni che produce ritengono per *alcool propilico secondario* (pseudopropilico).

Collo zinco-metilo hanno ottenuto un alcool di cui la costituzione corrisponde a quella d'un miscuglio d' alcool propilico e butilico.

Gli autori hanno osservato che nelle reazioni cui hanno sottoposto questo corpo, l' etileno dalla struttnra $\begin{matrix} CH^2 \\ CH^2 \end{matrix}$, passa all'altra $\begin{matrix} CH^3 \\ CH \end{matrix}$, per cui ritengono che la trasformazione abbia luogo nel momento in cui l' iodio è sostituito dal radicale alcoolico.

36. *Il propileno e lo ioduro d'aglilo* — Il signor Butlerow [1] assicura, secondo le ricerche da esso fatte, che il *propileno* ottenuto per l' azione dell'acido iodidrico sull' ioduro d'aglilo è identico con quello ottenuto coll'alcool amilico, e costituito

$$\left.\begin{matrix} CH^3 \\ CH \\ CH^2 \end{matrix}\right\}.$$

L'autore pensa che questo metodo sarebbe vantaggiosissimo per la preparazione dell'alcool butilico terziario.

37. *La metilamilacetonia*. — Il signor A. Popoff [2] ha ottenuto in gran quantità la metilamilacetonia collo zinco-metilo e il cloruro di coproilo, e collo zinco-amilo e il cloruro d'acetilo; il prodotto è identico nei due casi.

Come pure l'etilo metilacetonio

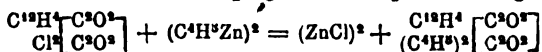
$$\left.\begin{matrix} CH^3 \\ CO \\ C^2H^5 \end{matrix}\right\}$$

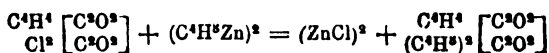
è assolutamente lo stesso se si prepara collo zinco-metilo

[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 682.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. sér., t. III, p. 684.

e il cloruro di propionilo, o per l'azione dello zinco-etilo sul cloruro d'acetilo.

38. *Il fenilen dietilacetonio.* — Il sig. G. Wischin [1] facendo reagire il cloruro d'acido ftalico sullo zinco-etilo, ha ottenuto un nuovo corpo che ha chiamato *fenilen-dietilacetonio;* la reazione è spiegata dall'equazione seguente:

$$\begin{matrix} C^{12}H^4 \\ Cl^2 \end{matrix}\begin{bmatrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{bmatrix} + (C^4H^5Zn)^2 = (ZnCl)^2 + \begin{matrix} C^{12}H^4 \\ (C^4H^5)^2 \end{matrix}\begin{bmatrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{bmatrix}$$

Facendo agire lo zinco-etilo sul cloruro di succinilo, ha ottenuto un altro nuovo corpo a cui ha dato il nome di *etilen-dietilacetonio.*

$$\begin{matrix} C^4H^4 \\ Cl^2 \end{matrix}\begin{bmatrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{bmatrix} + (C^4H^5Zn)^2 = (ZnCl)^2 + \begin{matrix} C^4H^4 \\ (C^4H^5)^2 \end{matrix}\begin{bmatrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{bmatrix}$$

39. *I carburi monobromati e gli acetoni.* — Il sig. E. Linnemann [2] ha fatto alcuni studi sulla trasformazione dei carburi d'idrogeno monobromati della serie C^nH^{2n} in acetoni. Esso aveva di già fatto vedere che i propileni monobromati e monoclorati si trasformano in acetonio trattandoli coll'acetato di mercurio [3]. Egli compie ora questo lavoro esaminando l'etileno e l'amileno monobromati nelle medesime circostanze.

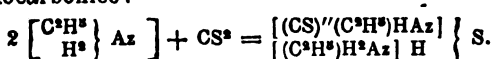
Termina con presentare una equazione che, secondo lui, esprime in modo generale la trasformazione dei carburi bromati in acetoni, e, dice, è permesso di considerare in qualche modo questi carburi bromati come bromuri di acetonio.

$$2(^nH^{2n-1}Br) + Hg^2O + H^2O = 2HgBr + 2(C^nH^{2n}O)$$

40. *Composti isomerici degli eteri solfocianici. Olio di senape della serie etilica, del signor A. W. Hofmann* [4]. — L'autore ha fatto conoscere in una nota precedente l'azione del solfuro di carbonio sull'amilamina, ora studia l'azione del medesimo corpo sull'etilamina.

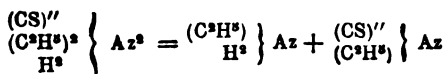
[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Settembre 1867.
[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Settembre 1867.
[3] *Bulletin de la Société chimique*, N. ser., t. VI, p. 216.
[4] *Comptes rendus*, t. LXVI, p. 132 (1868).

Trattando l'etilamina in soluzione alcoolica col solfuro di carbonio, ha ottenuto il sale etilammonico dell'acido etilsolfocarbonico:

$$2\left[\left.\begin{matrix}C^2H^5\\H^2\end{matrix}\right\}Az\right]+CS^2=\left.\begin{matrix}[(CS)''(C^2H^5)HAz]\\ [(C^2H^5)H^2Az]\ H\end{matrix}\right\}S.$$

Questo sale è decomposto dalla soda con formazione d'etilsolfocarbonato di sodio. L'acido cloridrico ne separa l'acido sotto forma di goccie oleose che si solidificano in cristalli perlacei.

Sottoponendo a vari trattamenti l'etilsolfocarbonato d'etilamina, ottenne una nuova sostanza in combinazione col platino, che dice essere la dietilsolfocarbamida o l'urèa dietilica solforata.

Scaldando moderatamente questa materia con acido solforico anidro, sviluppa dei vapori irritanti che si condensano in un liquido incoloro, che bolle a 134°, ed ha la composizione del solfocianato d'etilo,

$$\underset{\text{Dietilsolfocarbamida.}}{\left.\begin{matrix}(CS)''\\(C^2H^5)^2\\H^2\end{matrix}\right\}Az^2}=\left.\begin{matrix}(C^2H^5)\\H^2\end{matrix}\right\}Az+\left.\begin{matrix}(CS)''\\(C^2H^5)\end{matrix}\right\}Az$$

Questo corpo però differisce essenzialmente dal solfocianato d'etilo. Ciò che caratterizza questo nuovo composto si è la facilità colla quale agisce sull'ammoniaca e suoi derivati. Coll'*ammoniaca* in soluzione alcoolica si trasforma in urèa solforata. Colla *metilamina* dà un'urèa mista. L'*etilamina* dà l'urèa dietilica, e l'*anilina* produce un'urèa mista.

Gli eteri solfocianici ordinari non si combinano, come sappiamo, coll'ammoniaca, mentre questa proprietà appartiene al solfocianuro d'aglilo o olio di senapa. In conseguenza il nuovo composto deve riguardarsi come il corrispondente nella serie etilica, dell'olio di senapa nella serie aglilica.

41. *Sopra gli isomeri degli acidi della serie aroma-*

tica, dei sigg. Huebner, Ohly e Philipp [1]. — Gli autori trattando l'acido bromobenzoico con acido azotico fumante, hanno ottenuto un acido *α-bromonitrobenzoico*, ed un altro che chiamano semplicemente *bromonitrobenzoico*. Essi descrivono diversi sali formati da questi acidi.

L'acido bromonitrobenzoico lasciato per più settimane in contatto con zinco ed acido solforico allungatissimo, si trasforma in acido *bromamidobenzoico*. Trattando nel modo stesso l'acido α-bromonitrobenzoico si ha l'acido *α-bromamidobenzoico*.

Trattando il toluene bromato coll'acido cromico, hanno ottenuto un acido da essi indicato col nome di *bromodracilico*, di cui descrivono molti sali; e disciogliendo questo nell'acido nitrico fumante ottengono l'acido *bromonitrodacilico*.

Gli autori hanno pure preparato l'acido bromonitrodracilico cambiando l'ordine delle operazioni che si fanno subire al toluene onde assicurarsi se il prodotto finale abbia nuove proprietà; il risultato ha dimostrato che le differenze constatate sono poco significanti e conseguentemente si può ammettere l'identità degli acidi derivati.

42. *Sopra alcuni derivati del xilolo e sulla sintesi del nitrobenzolo, del sig. Fittig* [2]. — In un lavoro anteriore i signori Glinzer e Fittig hanno ottenuto, introducendo del metilo nel toluene, un idrocarburo che deve essere riguardato come metilbenzilo, $C^7H^7(CH^3)$ o dimetilbenzolo, $C^6H^4 \left\{ \begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} \right.$ isomero col xilolo del catrame di carbon fossile. Il lavoro attuale fatto in comune coi sigg. Ahreus e Mathleides, ha per oggetto di approfondire questa isomería.

Il metilbenzilo trattato a freddo coll'acido azotico fumante gli ha dato due prodotti *dinitrati* isomerici. Trattato con un miscuglio degli acidi solforico e nitrico, esso

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Agosto 1867.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 523.

gli ha dato un derivato *trinitrato*. Queste combinazioni nitrate si comportano diversamente per la riduzione. I derivati del xilolo danno delle basi stabili e ben caratterizzate, quelli del metilbenzilo al contrario danno delle basi difficili ad isolarsi.

Il *nitroamidoxilolo* $C^8H^8(AzO^2)(AzH^2)$ l'ottiene per l'azione del solfuro d'ammonio sul dinitroxilolo.

Egli enumera parecchi derivati, esamina le loro proprietà, e conclude, che il metilbenzilo sintetico è un poco differente dal xilolo. Tanto l'uno che l'altro ossidati coll'acido cromico danno dell'acido tereftalico, che sembra identico, ma non cristallizzando nè avendo punto di fusione è difficile constatarvi un'isomeria poco pronunziata.

Il signor Ahrens trattando con l'acido cromico il monobromoxilolo, ed in altri modi ha ottenuto i seguenti composti:

L'acido *parabromotoluico*, l'acido *nitroparabromotoluico*, l'acido *paradibromotoluico*, *monobromonitroxilolo*, e un composto che ha chiamato *dixilolo*.

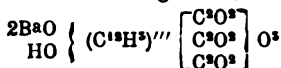
43. *Sulla biclorosolfobenzida, del signor Otto* [1]. — L'autore ottiene facilmente questo corpo facendo agire a freddo l'anidride solforica sulla benzina monoclorata: essa forma degli aghi setosi inodori, fusibili a 140-141° (secondo il sig. Gerike si fonde a 152°). L'acido solforico la discioglie producendo dell'acido clorofenilsolforoso.

L'amalgama di sodio agendo sopra una soluzione alcoolica di biclorosolfobenzida la trasforma principalmente in benzina ed acido fenilsolforoso; ma questa trasformazione non è immediata, si forma primieramente dell'acido clorofenilsolforoso. Questo fatto è stato già osservato dal signor Glutz. Si forma nel tempo stesso un altro acido, che l'autore non ha potuto analizzare, che si separa allo stato oleaginoso quando si tratta il suo sal di soda con un acido.

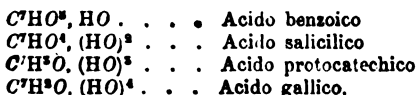
[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser. t. III, p. 609.

La solfobenzida non è attaccata nè dallo zinco e acido solforico, nè dal clorato di potassio e acido cloridrico: ma una soluzione di permanganato di potassio sembra ossidarla.

44. *Sull'acido solfoftalico, del signor Lœw* [1]. — L'autore prepara quest'acido facendo arrivare del vapore di acido solforico anidro sull'acido ftalico e scaldando il miscuglio da 100° a 150° in tubi chiusi. Ottiene un sal di barite a cui dà la formula seguente;

$$\left.\begin{matrix} 2BaO \\ HO \end{matrix}\right\} (C^{12}H^3)''' \begin{bmatrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \\ C^2O^2 \end{bmatrix} O^3$$

Le soluzioni acquose di quest'acido e dei suoi sali si decompongono parzialmente all'ebullizione. Il sal di piombo è già decomposto ad un moderato calore. Gli altri sali costituiscono masse sciroppose: l'acido stesso si rappiglia in una poltiglia nel vuoto secco.

45. *Sulla basicità dell'acido gallico, del sig. Hlasiwetz* [2]. — L'autore dice che l'acido gallico appartenendo alla serie

C^7HO^5, HO . . . . Acido benzoico
$C^7HO^4, (HO)^2$ . . . Acido salicilico
$C^7H^3O, (HO)^3$ . . . Acido protocatechico
$C^7H^2O, (HO)^4$ . . . Acido gallico,

deve essere tetrabasico. Questo modo di vedere è confermato dall'esistenza dei sali seguenti.

Un sal baritico tetrabasico $C^7H^2Ba^2O^5 + 5H^2O$. Per ottenere questo sale ha usato delle precauzioni particolari.

Un sale piombino tetrabasico $C^7H^2Pl^2O^5$.

Büchner ha descritto un sal di zinco al quale è stata assegnata la formula

$$C^7H^4ZnO^5 + ZnO,$$

ma che si può anche scrivere $C^7H^2Zn^2O^5 + H^2O$, Büchner ha pure descritto dei gallati di cobalto e di stagno

$$C^7H^2Sn^{IV}O^5 + H^2O \quad e \quad 3C^7H^2Co^2O^5 + 7H^2O.$$

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Settembre 1867.
[2] *Zeitschrift für Chemie.* N. ser., t. III, p. 273.

Si vede, conclude l'autore, che l'acido gallico può ritenersi tetrabasico con tanta ragione con quanta si ritiene tetrabasico l'acido tartarico, e l'acido citrico pentabasico. In ogni caso è tetratomico.

46. *Sui derivati bromati degli acidi gallico, pirogallico e ossifenico, del sig. Hlasiwetz* [1]. — L'autore dice che questi tre acidi si uniscono facilissimamente al bromo per aggiunta diretta. Così ha ottenuto:

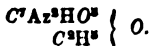
L'acido *bromogallico*, [2]. . . $C^7H^4Br^2O^5$
L'acido *bromopirogallico* . . $C^6H^3Br^3O^3$ e
L'acido *bromoxifenico* . . . $C^6H^2Br^4O^2$

47. *Sull'acido idrocaffeico, dello stesso.* — Trattando l'acido caffeico in soluzione acquosa, alla temperatura dell'ebullizione coll'amalgama di sodio si ottiene facilmente quest'acido, al quale assegna la formula $C^9H^{10}O^4$.

La soluzione dei suoi sali riduce il nitrato d'argento e i sali di rame.

48. L'acido *idroparacumarico* il sig. Malin [3] lo prepara come l'acido idrocaffeico, e gli assegna la formula $C^9H^{10}O^3$.

49. *Sull'etere crisammico, del sig. Stenhouse* [4]. — L'autore descrive prima il processo di preparazione che è lunghissimo, quindi le proprietà. L'alcool che discioglie meno della benzina quest'etere lo abbandona in forma d'aghi duri, di color rosso pallido. La benzina gli abbandona sotto forma di prismi gialli duri. È quasi insolubile nel solfuro di carbonio, e poco nell'etere. Il calore lo fonde e decompone nel tempo stesso: scaldato sopra una lamina di platino brucia lentamente. La composizione è rappresentata da

$$\left.\begin{matrix} C^7Az^2HO^8 \\ C^2H^5 \end{matrix}\right\} O.$$

[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., p. 285.
[2] Il sig. Grimaux ha già descritti gli acidi monobromogallico e dibromogallico (V. *Bullet. de la Société Chim.*, N. ser., t. VII, p. 479).
[3] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 655.
[4] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. III, p. 655.

50. *Sulla presenza, nelle aniline commerciali, d'un alcaloide isomero colla toluidina, del sig. A. Rosenstiehl* [1]. — L'autore in questa lunga memoria passa in rivista i diversi lavori fatti in addietro sulle aniline commerciali, e specialmente per riconoscerne la purezza. Esso ha riconosciuto che, oltre la toluidina, si trova mista a queste aniline e preparati congeneri, un altro alcaloide, che chiama *pseudotoluidina*, ed al quale attribuisce i risultati contraddittori ottenuti da diversi chimici in queste ricerche. E dopo avere riportato molte esperienze proprie e d'altri, e molte analisi di queste sostanze conclude che è quasi impossibile separare gli ossalati di anilina e di toluidina, impiegando l'etere per solvente.

51. *Sopra alcuni derivati della canfora del sig. H. Banbigy* [2]. — L'autore ha ripreso lo studio dell'azione del sodio e di altri reagenti sulla canfora e sul borneolo. Rammenta prima i risultati ottenuti altra volta e dice che ora modificando i processi è giunto ad ottenere con una sola operazione i due derivati, uno della canfora, l'altro del borneolo.

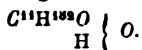
Descrive poi una quantità d'altri tentativi di reazioni infruttuose e passa quindi a descriverne una che gli ha dato un risultato netto. Facendo passare una corrente d'acido carbonico secco in un miscuglio di canfora sodata e di borneolo sodato mantenuto alla temperatura di 90° a 100°, ha ottenuto un acido che propone di chiamare *canfocarbonico* per rammentare la sua origine, e che dice risultare dell'unione pura e semplice della canfora coll'acido carbonico. Ciò che conferma la di lui composizione si è il modo di comportarsi per l'azione del calore. Esso sviluppa CO^2 e resta della canfora caratte-

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Settembre e ottobre 1868.

[2] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Settembre e ottobre 1868.

rizzata dal suo odore. L'acido canfocarbonico infatti non ha odore somigliante a quello d'alcun derivato canforato.

Dall'analisi fattane risulta che questo acido è monobasico, ed ha la formula seguente:

$$\left.\begin{matrix} C^{11}H^{152}O \\ H \end{matrix}\right\} O.$$

52. *Sopra un nuovo alcool isomerico coll'alcool octilico del sig. De Chermont* [1]. — L'autore dice che avendo ripreso alcune esperienze fatte alcuni anni indietro dal sig. Wurtz sulla conversione d'alcuni idrogeni carbonati in alcooli, egli ha ottenuto alcuni composti nuovi, che sono i seguenti.

Iodidrato di caprileno. Questo si produce quando si fa scaldare a bagno maria in vasi chiusi dell'octileno con una soluzione d'acido iodidrico saturata a zero. È un liquido oleoso, giallo d'ambra insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere.

Bromidrato d'octileno. Si produce per l'azione dell'acido bromidrico concentrato sull'octileno nelle circostanze suindicate.

Acetato d'octileno. Si produce mescolando dell'iodidrato d'octileno con dell'acetato d'argento stemperato nell'etere. È un liquido incoloro, di odore di frutte piacevole, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere.

Idrato d'octileno. Si ottiene stillando a bagno d'olio dell'acetato d'octileno con una quantità equivalente di potassa caustica recentemente calcinata e finamente polverizzata. È un liquido trasparente senza colore, mobilissimo, non oleoso, di odore aromatico, e di sapore bruciante e persistente.

53. *Nuovo modo di formazione della resorcina, dei sigg. A. Oppenheim e G. Vogt* [2]. — Gli autori hanno ot-

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Settembre e ottobre 1868.

[2] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Settembre e ottobre 1868.

tenuto questa sostanza combinando a caldo la benzina monoclorata coll'acido solforico, saturando con carbonato di bario, e trasformando in sal di potassio il sal baritico così ottenuto, ed in seguito facendo fondere questo sale col doppio del suo peso di idrato di potassio, e rimovendo convenientemente; trattando la massa raffreddata con acido cloridrico ed etere la resorcina resta in soluzione nell'etere, ed è da questo abbandonata in cristalli voluminosi.

54. *Analisi delle foglie di gelso del signor Bechi* [1]. — L'Istituto R. Lombardo alcuni anni indietro posé il seguente quesito. « Cercare la quantità di principî azotati che contengono le foglie del gelso nei vari periodi del loro sviluppo. » L'oggetto propostosi era di dimostrare l'influenza di questi principî sulla malattia del filugello.

Per rispondere a questo quesito l'autore ha intrapreso nel 1866 e continuato nel 1867 una serie d'analisi delle quali ora pubblica i risultati. Egli ha sperimentato su tre specie differenti, cioè sul gelso comune (morus alba) sul gelso salvatico e sul gelso delle Filippine (morus cucullata).

I risultati sono esposti in tre quadri uno per specie, e portano sulla quantità d'azoto contenuto in 100 p. di foglie fresche, in 100 p. di foglie secche, e sulla quantità di sostanze proteiche corrispondenti all'azoto contenuto nelle 100 p. di foglie secche.

Conclude che se la coltura precoce del filugello riuscisse, si potrebbe attribuire il successo, con una certa probabilità, alla quantità di materiali proteici che si ritrovano nella giovane foglia, poichè l'esame dei quadri fa vedere che la loro proporzione diminuisce a misura che la pianta si sviluppa. Per conseguenza la teoria del signor Barone Liebig sarebbe confermata. Ma, dichiara, che per ora non

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris.* Settembre e ottobre 1868.

insiste di più, e si riserva di ritornarci quando la commissione dei Georgofili avrà terminato le sue esperienze, e pubblicato i suoi risultati.

55. *Formazione diretta dell' urèa coll' acido carbonico e l'ammoniaca, del sig. Ai. Basarow* [1]. — L'autore ha tentato invano di trasformare in urèa il carbonato d'ammonio per l'influenza d'agenti disidratanti, ma vi è arrivato scaldandolo a 130° in tubi chiusi. Il carbonato d'ammonio era stato preparato per la combinazione del gas carbonico secco col gas ammoniaco secco sciolto in alcool assoluto. Egli ha osservato che si può ottenere delle quantità notabili d'urèa pura esponendo alla temperatura di 130°-140°, anche il carbonato ammonico del commercio, il quale forse conteneva del carbonato d'ammonio, ma di ciò l'autore non si è assicurato.

56. *Formazione del glicocollo coll' acido urico, del signor A. Strecker* [2]. — L'autore ha ottenuto questo corpo trattando l'acido urico con una soluzione saturata a freddo d'acido iodidrico in tubi chiusi ed alla temperatura di 160° a 170°: la materia estratta dai tubi la tratta con idrato piombico e quindi con idrogeno solforato per separarne il piombo.

Il signor Baeyer aveva ottenuto questo corpo coll'acido amidomalonico, derivato dall'acido violurico, ma non si era per anche ottenuto direttamente dall'acido urico.

57. *Sull'aldeide metilica, del signor W. Hofmann* [3]. — — L'autore ha ottenuto un composto dotato delle proprietà che deve presentare quest'aldeide, dirigendo sopra una spirale di platino infuocato (in un apparecchio convenientemente disposto) una corrente d'aria mista a del vapore di spirito di legno, e raccogliendo il prodotto dopo averlo fatto attraversare per un apparato refrigerante di Liebig.

[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. IV, p. 204.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. IV, p. 215.
[3] *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Marzo 1868.

Il liquido che si condensa possiede le proprietà d'una aldeide; mescolato con un poco d'ammoniaca riduce facilmente il nitrato d'argento. In questa riduzione l'aldeide si trasforma prima in acido formico, poi questo stesso dà acqua e acido carbonico; lo sviluppo di questo gas è affatto caratterisco per l'aldeide metilica. Quando si scalda con potassa il liquido condensato, s'intorbida, ingiallisce, e deposita delle goccioletto oleose brune, il cui odore rammenta quello della resina d'aldeide.

L'autore non ha potuto ancora isolare l'aldeide metilica dall'alcool che l'accompagna: questa separazione deve presentare delle difficoltà per causa della grande volatilità di quest'aldeide. Egli ha dovuto per ora contentarsi d'impegnarla in una combinazione stabile per analizzarla. Questa combinazione è la solfaldeide che ha ottenuta trattando il liquido condensato con idrogeno solforato. Purificata per varie cristallizzazioni gli ha dato la formula seguente: CH^2S.

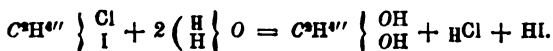
58. *Sulla solubilità della xantina (ossido urico) nell'acido cloridrico, del sig. Bence Jones* [1]. — Le opinioni sono divise sulla solubilità o insolubilità della xantina nell'acido cloridrico.

L'autore sperimentando sopra un calcolo del peso di 1gr., 250, ha riconosciuto che essa era realmente solubile negli acidi, e notabilmente nell'acido cloridrico, anche a freddo. Al microscopio questa soluzione acida dà delle lamine esagonali nette ed affatto caratteristiche.

59. *Sulla trasformazione del cloroioduro d'etileno in glicolo, del sig. Maxwell Simpson* [2]. — Il sig. Simpson ha riconosciuto primieramente che scaldando una molecola di cloroioduro d'etileno con una molecola d'ossido d'argento, umido, in vaso chiuso, a 160°-200° per 20 ore, si ottiene del glicolo. La presenza d'una certa quantità

[1] *Journal of the Chemical Society*. Maggio 1868.
[2] *Philos Magaz*. Aprile 1868.

d'acido nei prodotti della reazione avendogli fatto pensare che l'acqua poteva intervenire come l'ossido d'argento, egli ha scaldato semplicemente 1 parte in peso di cloroioduro nelle medesime condizioni con 5 parti d'acqua stillata. Aperto il tubo egli ha trovato, oltre gli acidi iodidrico e cloridrico prodotti, del glicolo formato per la reazione:

$$C^2H^{4''} \left\{ \begin{matrix} Cl \\ I \end{matrix} \right. + 2 \left(\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \right\} O = C^2H^{4''} \left\{ \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \right. + HCl + HI.$$

60. *Nuova sintesi dell'acido isetionico dei sigg. Erlenmeyer e Darmstaedter* [1]. — Si ottiene facilissimamente dell'isetionato di soda scaldando a 100° per alcune ore, in tubi chiusi, del bisolfito di soda con dell'ossido d'etileno.

$$\begin{matrix} H^2C \\ H^2C \end{matrix} > O + HSO^2ONa = \begin{matrix} H^2COH \\ | \\ H^2CSO^2ONa. \end{matrix}$$

61. *Formazione d'alcool per mezzo dell'etere, dei signori Erlenmeyer e Tscheppe* [2]. — Se si scalda lungamente a 150° o 180° dell'etere con dell'acqua acidulata con acido solforico, si forma dell'alcool.

62. *Sdoppiamento dell'acido lattico di fermentazione, del signor Erlenmeyer* [3]. — L'acido lattico scaldato per alcune ore a 130° con dell'acido solforico allungato si sdoppia in aldeide ed acido formico. L'autore pensa che l'acido sarcolattico si sdoppierebbe pure in glicolo etilenico ed acido formico.

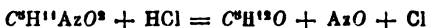
63. *Decomposizioni e reazioni degli eteri nitroso e nitrico, dei signori J. Chapmann e H. Smith* [4]. — I. *Nitrito d'amilo.* — Il metilato di sodio, che reagisce energicamente, dà dell'azotito di sodio e dell'etere metilamilico; l'etilato dà dell'etere etilo-amilico. La potassa alcoo-

[1] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. IV, p. 341.
[2] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. IV, p. 343.
[3] *Zeitschrift für Chemie*, N. ser., t. IV, p. 343.
[4] *Journal of the Chemical Society*. Dicembre 1867. *Zeitschrift für Chemie*. N. ser., t. IV, p. 172.

lica dà dell'alcool amilico se vi è molt'acqua, dell'etere misto se poca.

L'ammoniaca non agisce bene che a 130° in tubi chiusi; si forma alcool amilico, acqua e azoto.

L'acido cloridrico concentrato agisce difficilmente. Saturando quest'etere umido con gas cloridrico si osserva la reazione:

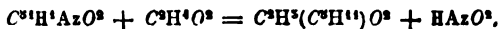
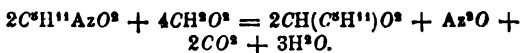
$$C^{5}H^{11}AzO^{2} + HCl = C^{5}H^{12}O + AzO + Cl$$

senz'acqua si forma anche un poco di cloruro d'amilo.

L'acido bromidrico dà del bromuro d'amilo e acido azotoso.

L'acido iodidrico non dà vapori nitrosi, si separa dell'iodio e si forma spesso dell'ammoniaca.

L'acido acetico cristallizzabile a caldo agisce secondo l'equazione:

$$C^{5}H^{11}AzO^{2} + C^{2}H^{4}O^{2} = C^{2}H^{3}(C^{5}H^{11})O^{2} + HAzO^{2},$$

e l'acido fornico secondo:

$$2C^{5}H^{11}AzO^{2} + 4CH^{2}O^{2} = 2CH(C^{5}H^{11})O^{2} + Az^{2}O + 2CO^{2} + 3H^{2}O.$$

Una soluzione concentrata di cloruro di zinco agisce già a freddo. A caldo vi è sviluppo d'azoto e di biossido d'azoto, e produzione d'aldeide valerica e di valerianato d'amilo.

Lo zinco l'attacca poco e dà del biossido d'azoto e dell'amilato di zinco.

Il sodio non l'attacca in principio che difficilmente, ma quando l'azione è cominciata è vivissima: si regola mescolando il nitrito con etere; si sviluppa azoto, protossido d'azoto, si forma dell'etilato di sodio, e pochissimo nitrito di sodio.

II. *Nitrato d'amilo.* Gli autori preparano quest'etere facendo cadere goccia a goccia, rimuovendo continuamente, 50 centimetri cubici d'alcool amilico in 150 d'un miscuglio di 1 volume d'acido azotico (densità 1,36) e di 3 volumi d'acido solforico concentrato, raffreddato con

ghiaccio. Esso bolle a 147°-148°: a 7° o 8° la sua densità è eguale a quella dell'acqua. Gli acidi cloridrico, ossalico, formico e acetico bollenti non l'attaccano. A caldo discioglie del solfo e del fosforo, ma quest'ultimo può produrre delle esplosioni.

Il percloruro di fosforo l'attacca difficilmente; l'ossicloruro dà HCl dei prodotti di sostituzione ed una piccola quantità d'una sostanza basica.

L'etilato di soda l'attacca come il nitrito. Il sodio lo trasforma in etilato e nitrito di sodio.

III. *Nitrato d'etilo.* Può essere preparato come il nitrato d'amilo. Reazioni analoghe. Il sodio l'attacca all'ebullizione; ad un certo punto vi è esplosione.

IV. *Nitrato di metilo.* L'amilato di sodio lo trasforma in etere metilo-amilico e nitrato di sodio. Distilla senza alterazione sul sodio; ma se si opera con etere in tubi chiusi, l'azione è eguale al nitrato d'amilo.

61. *Azione dello zinco-etilo sugli eteri nitroso e nitrico, degli stessi autori* [1]. — L'azione dello zinco-etilo sul nitrito d'amilo rassomiglia quella che vi esercitano i metalli.

Gli autori hanno già stabilito che lo zinco ed il sodio, attaccando quest'etere, determinano uno sviluppo d'azoto, di biossido o di protossido d'azoto, secondo le condizioni dell'esperienza; lo stesso avviene sostituendo ad essi lo zinco-etilo

Lo zinco-etilo puro attacca il nitrito d'amilo con violenza, ma allungandolo d'etere, si modera assai la reazione.

Se lo zinco-etilo così diluito si pone in contatto con del nitrito d'amilo, si svolge biossido d'azoto, e resta una massa della consistenza del miele, da cui può estrarsi coll'acqua; dell'alcool amilico, dell'alcool ordinario, dell'idruro d'etilo, e probabilmente dell'etere etilamico.

Se, al contrario, lo zinco etile è in eccesso, non si svi-

[1] *Journal of the Chemical Society*. Maggio 1868, p. 174.

luppa alcun gas; nonostante la reazione è la medesima, ma si complica, in questo caso, d'una reazione secondaria; il biossido d'azoto è assorbito dallo zinco-etilo in eccesso, e si forma il composto doppio indicato da Frankland col nome di dinitroetilato di zinco e di zinco-etilo.

Il nitrato d'amilo è attaccato dallo zinco-etilo anche con più violenza del nitrito, ma diluito con una gran quantità d'etere, si comporta nel modo stesso nelle medesime condizioni.

65. *Azione dei permanganati alcalini sulle materie azotate, dei signori Wancklyn e Chapmann*[1]. — Gli autori hanno dimostrato nelle ricerche che loro hanno servito di premesse al lavoro attuale, che l'albumina sottoposta all'azione del permanganato di potassa, fortemente alcalino, sviluppa dell'ammoniaca, e che la quantità sviluppata è costantemente proporzionale alla quantità d'albumina. Essi hanno continuato queste ricerche estendendole alle materie azotate ed ai composti nitrogenati.

I principali risultati constatati dagli autori sono i seguenti: la morfina, la codeina, la papaverina, la stricnina, l'ioduro di metilstricnina, la brucina, i solfati di chinina e di cinconina, la nicotina, la naftilamina, la toluidina, l'acetato di rosanilina sviluppano allo stato d'ammoniaca una quantità d'azoto che corrisponde esattissimamente alla metà di quella che contengono. La oceatina sviluppa il terzo, la theina il quarto, ecc.

I composti nitrogenati al contrario, vale a dire quelli che contengono l'azoto, allo stato di vapore nitroso, non sviluppano ammoniaca in queste condizioni, il loro azoto si trasforma in acido azotico.

66. *Sul cloranilo del signor Stenhouse*[2]. — Per preparare il cloranilo col metodo di Hoffmann, secondo l'autore, le migliori proporzioni sono le seguenti: in 70 parti

[1] *Journal of the Chemical Society*. Maggio 1868.
[2] *Journal of the Chemical Society*. Aprile 1868.

d'acqua bollente si sciolgono 3 parti di clorato di potassa, e vi si aggiunge una parte di fenolo. Si versa tutto in un vaso d'una capacità doppia, vi si aggiungono 14 parti d'acido cloridrico e si agita vivamente. Dopo alcuni minuti comincia la reazione che diviene vivissima, ed il cloranilo si deposita sotto forma di aghi. Esso non è puro, ma frattanto l'autore è giunto, per mezzo del cloruro d'iodio, a trasformare le impurità in cloranilo, per cui ottiene una rendita di questo prodotto che si eleva fino a 125 $^0/_0$ del fenolo impiegato.

Il processo di Staedeler per ottenere il cloridranilo per mezzo dell'acido solforoso, secondo l'autore, rende poco: si riesce meglio, facendo digerire del cloranilo puro in polvere con acido iodidrico di concentrazione media, ed $^1/_{10}$ del suo peso di fosforo ordinario; dopo 30 o 40 minuti l'azione è completa.

67. *Sopra alcuni derivati del cloranilo, del signor Koch*[1]. — L'autore dopo avere descritto un processo di preparazione di questo corpo, passa a descrivere diversi derivati da esso ottenuti, che sono i seguenti:

Acido idrocloranilico. $C^6Cl^2H^{44}O$. Quest' acido l' ottiene facendo reagire l'amalgama di sodio sull'acido cloranilico o sopra il suo sal potassico, mantenuto acido con acido cloridrico. Per l'azione dello stagno e dell'acido cloridrico si ottiene anche più facilmente. Se lo sviluppo d'idrogeno non è molto abbondante, si forma un liquido verde-cupo, che allungato con acqua abbandona una materia colorante verde. Lo stagno si precipita col gas solfidrico e la materia colorante coll' allume. Questa è fissata dalla fibra vegetabile, e diviene rossa all'aria.

Cloruro d' acido idrocloranilico. L' ottiene mescolando 1 equivalente d'acido cloranilico e 2 di percloruro di fosforo a caldo. È isomerico coll'idrocloranilo. La soluzione acquosa o alcoolica si decompone lentamente producendo

[1] *Journal of the Chemical Society.* Aprile 1868.

dell'acido cloranilico. È solubile nella potassa e nella soda. Il carbonato di soda e l'acqua di barite lo decompongono.

Per l'azione del cloro ha ottenuto un corpo, la cui combinazione argentica è $C^{12}Cl^{4}Ag^{2}O^{4}$.

Col bromo un corpo cristallizzato della formula $C^{6}Cl^{2}Br^{2}H^{4}O^{5}$.

Il percloruro di fosforo a caldo produce col cloranilato di potassio del cloranilo.

68. *Sull'acido benzilparafenilsolforico, dei sigg. A. Engelhardt e P. Latschinow* [1]. — Quest'acido l'ottengono per l'azione dell'anidride solforica sul benzoato di fenilo. Un esame attento fece vedere agli autori che esso è un derivato benzoico dell'acido parafenilsolforico, e che si forma per l'azione del *cloruro di benzoilo* sul *parafenilo solfato di potassa.*

L'azione dell'anidride solforica sul benzoato di fenilo varia colla temperatura e colle proporzioni. Raffreddando si forma immediatamente dell'*acido benzoilo-parafenilo-solforico.*

Non raffreddando e con eccesso d'anidride, si formano anche gli acidi *benzosolforico* e *fenilolisolforico.*

69. Gli stessi autori [2] hanno studiato l'azione del cloruro di benzoilo sugli isetionati e gli etisolfati.

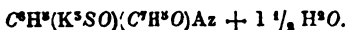
Il cloruro di benzoilo agisce diversamente sull'acido isetionico che contiene ancora l'idrogeno tipico dell'alcool, e sul suo isomero l'acido solfovinico. Gli autori hanno ottenuto l'*acido benzoilisetionico* come il precedente. Coi solfovinati l'azione è affatto diversa, e si forma del cloruro d'etilo.

In un altro lavoro gli stessi autori [3] hanno ottenuto l'acido *benzoil-solfanilico,* per l'azione dell'anidride solforica sulla benzanilida, e per l'azione del cloruro di benzoilo

[1] *Zeitschrif für Chemie,* N. ser., t. IV, p. 75.
[2] Idem.
[3] Idem.

sull'acido solfanilico e suoi sali. Dalla seconda reazione hanno avuto migliori risultati.

Non hanno ottenuto ancora quest'acido così puro da sottoporsi all'analisi: hanno analizzato però il sal di potassio che contiene:

$$C^6H^3(K^3SO)(C^7H^5O)Az + 1\,{}^1/_2\,H^2O.$$

70. *Sulla produzione artificiale della cumarina e suoi omologhi, del signor H. Perkin* [1]. — L'autore aveva annunziato di non esser riuscito ad ottenere l'acetosalicilo: sperando un miglior risultato ha fatto agire l'anidride acetica sul saliciluro di sodio: questo si discioglie rapidamente con elevazione di temperatura. Se dopo qualche tempo d'ebullizione si agita il prodotto con acqua, si separa un olio che dà alla distillazione dell'acido acetico, dell'idruro di salicilo, quindi un prodotto che si concreta nel recipiente. Questo prodotto, cristallizzato nell'alcool, contiene $C^9H^6O^2$, perciò H^2O meno dell'acetosalicilo: esso è identico alla cumarina naturale.

Butirrilcumarina. $C^{11}H^{10}O^2$. L'ottiene per l'azione dell'anidride butirrica sul saliciluro di sodio. Si fonde a 70-71°, e si concreta in bei cristalli: bolle a 296-297°. È poco solubile nell'acqua bollente, solubile nell'alcool da cui si separa in prismi voluminosi.

Valerilcumarina. $C^{12}H^{12}O^2$. L'ottiene trattando l'anidride valerica col saliciluro di sodio all'ebullizione. Per l'evaporazione della soluzione eterea essa resta allo stato sciropposo che poi si concreta. Si fonde a 54° e bolle a 210°.

L'autore ammette nella cumarina l'esistenza di un radicale omologo al cianamilo CO,C^6H^3, che chiama *diptilo*.

71. *Sopra alcuni nuovi prodotti benzilici derivati dalle serie saliciliche, dello stesso* [2]. — Facendo agire un miscuglio in proporzioni equivalenti di salicilito di sodio e di

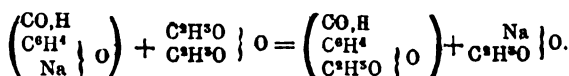
[1] *Journal of the Chemic Society*, 2ª ser., t. VI, p. 53. *Zeitschrift für Chemie*, N. ser. t. IV, p. 260.
[2] *Journal of the Chemical Society*. Aprile 1868.

cloruro di benzilo in un eccesso d'alcool ha ottenuto un corpo oleoso, composto di $C^{14}H^{12}O^{2}$. Questa è la composizione della benzoina, ma siccome ha proprietà diverse, la riguarda come isomerica di questa, e come l'idruro di *benzilsaliçilo.*

Attaccando il golterato di sodio col cloruro di benzilo, in tubo chiuso ha ottenuto un corpo viscoso, che considera come *benzilsalicilato di metilo.* Trattando questo colla potassa e quindi con acido cloridrico ottiene l'acido *benzilsalicilico,* $C^{14}H^{12}O^{3}$. È isomerico coll'acido benzilico, da cui differisce per le reazioni colorate.

72. *Sull'idruro d'acetosalicilo, dello stesso* [1]. — L'autore ha emesso l'ipotesi che la formazione della cumarina per l'azione dell'idruro di sodio-salicilo sull'anidride acetica, sia la conseguenza di due reazioni successive, di cui la prima ha per effetto di sostituire nell'idruro di salicilo un equivalente d'idrogeno coll'acetilo così formato. Il presente lavoro ha per oggetto di stabilire l'esattezza di questa veduta.

Per l'azione dell'idruro anidro di sodio-salicilo sull'anidride acetica, ha ottenuto un corpo oleoso, che riguarda come idruro d'acetosalicilo, formato per la reazione seguente:

$$\left(\begin{matrix} CO,H \\ C^{6}H^{4} \\ Na \end{matrix}\right\} O \Bigg) + \left.\begin{matrix} C^{2}H^{3}O \\ C^{2}H^{3}O \end{matrix}\right\} O = \left(\begin{matrix} CO,H \\ C^{6}H^{4} \\ C^{2}H^{3}O \end{matrix}\right\} O \Bigg) + \left.\begin{matrix} Na \\ C^{2}H^{3}O \end{matrix}\right\} O.$$

Esso ritiene che sia un'aldeide in quanto si combina facilmente ai bisolfiti alcalini.

Scaldando quest'idruro d'acetosalicilo con eccesso d'anidride acetica, ottiene una combinazione cristallizzata della composizione: $C^{13}H^{14}O^{6}$.

Dalla formazione di questo corpo per l'azione diretta dell'anidride acetica sull'idruro d'acetosalicilo, risulta che una reazione accessoria deve concorrere alla formazione

[1] *Journal of the Chemical Society.* Maggio 1868.

della cumarina, nella reazione dell'anidride acetica sull'idruro di sodio-salicilo. Secondo l'autore, questa reazione accessoria è dovuta all'acetato di soda.

73. *Sopra un alcaloide prodotto nella fermentazione alcoolica, del signor J. Oser*[1]. — L'autore ha osservato che nella fermentazione dello zucchero puro col lievito purificato, si forma un alcaloide al quale dà la composizione $C^{13}H^{20}Az^{14}$.

Siccome questa sostanza non preesiste nel lievito, deve formarsi a spese delle materie azotate di esso durante la fermentazione; essa deve, secondo l'autore, trovarsi in tutti i liquidi che hanno subíto la fermentazione alcoolica, come il vino, la birra, ecc.

74. *Sopra alcuni principî della segale del signor H. Ritthausen*[2]. — Trattando con alcool una densa soluzione acquosa di farina di segale, l'autore ha ottenuto una gomma polverulenta e molto voluminosa; la sua formula è $C^6H^{10}O^5$. Questa gomma è solubile in acqua ed in alcool.

È questa sostanza, che l'autore nominerebbe *gomma pectica*, che dà la viscosità alla farina di segale; essa è analoga alla pectina ed alla destrina per alcune proprietà.

La materia grassa estratta coll'etere contiene della *colesterina* e della *palmitina*.

Mescolando la farina di segale con una soluzione di potassa al 10°, ed esponendola al sole, dopo 24 ore è in piena fermentazione, e dopo 4 giorni è terminata. Se allora si distilla si ha dell'acido butirrico; aggiungendo al residuo dell'acido solforico allungato, e stillando di nuovo, si ottiene altra quantità di acido butirrico.

75. *Sulla caseina vegetabile o legumina dello stesso*[3]. —

[1] *Journal für praktische Chemie*, t. CIII, p. 192, 1868, N. 3.
[2] *Journal für praktische Chemie*, 1867, N. 22.
[3] Idem.

Le grandi divergenze esistenti nell'istoria della legumina di diverse provenienze, hanno impegnato l'autore a riprenderne lo studio; questo verte sulla legumina dei piselli, dei fagiuoli, dei lupini, ecc.

L'autore si dilunga sul processo che ha un poco modificato, quindi ne descrive le proprietà. La legumina secca è polverulenta e granulosa, d'un aspetto terroso, bianco o grigiastro. Per riconoscere se è pura si scioglie in acqua alcalina; se è pura dà una soluzione limpida, se non lo è, la soluzione viene torbida.

La soluzione alcalina pura dà per l'aggiunta di un poco di solfato di rame una soluzione limpida di color rosso violaceo.

I. *Materia proteica delle mandorle dolci ed amare, e del lupino blù e giallo.* Questa è affatto diversa da quella dei piselli, dei fagiuoli, ecc.

Le mandorle dolci ed amare hanno circa 15,5 °/₀ di una materia farinosa bianca: la composizione si trova nel quadro seguente con quella estratta dal lupino.

I semi di lupino giallo hanno una reazione acidissima; essi somministrano 15 a 20 °/₀ di materia proteica: è identica a quella delle mandorle, se non che contiene due volte più zolfo.

L'autore gli dà il nome di *conglutina*, è un poco solubile nell'acqua fredda, solubilissima nei liquidi alcalini, d'onde gli acidi la riprecipitano inalterata. Umida è glutinosa, e disseccandosi aderisce fortemente alle pareti dei vasi.

Per l'ebullizione coll'acido solforico allungato, dà l'acido glutamico (5 a 6 °/₀) ed un altro acido non studiato, che si ottiene anche colla legumina dei piselli, e che l'autore chiama *acido legamico*. La conglutina s'avvicina molto alla *gliadina* o *gelatina vegetabile*.

Il lupino blù ha una reazione meno acida del giallo; materia proteica 3 °/₀, la quale non differisce da quella

del giallo. Ecco la composizione delle materie proteiche del lupino e delle mandorle.

	Mandorle dolci.	Mandorle amare.	Lupino giallo.	Lupino blù.
C	48, 91	50, 00	50, 10	49, 53
H.	6, 63	6, 70	6, 82	6, 85
Az.	17, 89	17, 75	18, 12	16, 37
S	0, 44	0, 39	0, 90	0, 44
O	23, 47	23, 93	22, 61	25, 10
Ceneri. . .	2, 66	1, 23	1, 45	1, 71

II. *Materia proteica dei piselli, fagiuoli,* ecc. L'autore non ha mai ottenuto un prodotto che offrisse la composizione della legumina di Dumas e Cahours; deduzione fatta dalle ceneri, conteneva sempre più carbonio e meno azoto.

L'autore ha esaminato la legumina estratta da molte varietà di piselli, di fagiuoli, ecc.: ma noi non riproduciamo tutti i risultati analitici ottenuti sulla legumina delle diverse varietà di piselli, di fagiuoli, ecc., daremo la media, dedotte le ceneri che sono da 1,5 a 3,5 %:

	Dei piselli, vecce, lenti, ecc.	Dei fagiuoli.
Carbonio	51, 48	51, 48
Idrogeno	7, 02	6, 96
Azoto	16, 77	14, 71
Ossigeno	24, 33	26, 35
Solfo	0, 40	0, 45
	100, 00	100, 00

Tutte le ricerche fatte dall'autore, come pure quelle di Norton e Voelcker, conducono ad ammettere che la legumina contiene in combinazione l'acido fosforico: ed è probabilmente dovuta ad esso la reazione acida della medesima; sembra che sia veramente combinato e non mescolato, poichè non gli si toglie con alcun reagente.

Proprietà e reazioni della legumina. La legumina secca è appena solubile nell'acqua; bollita con acqua diviene insolubile negli alcali e negli acidi; si discioglie nell'a-

cido acetico forte, e nell'acido solforico, dando un liquido bruno che diviene giallo o rossastro per l'aggiunta d'acqua: trattate egualmente la gliadina, mucedina e fibrina di glutine, danno una soluzione incolora o leggermente rossastra.

L'acido solforico all'ebullizione la trasforma, producendo, oltre la benzina e la tirosina, dell'*acido legamico*, ma non *acido glutamico*. Questi caratteri distinguono la legumina dalla caseina del glutine, che l'autore chiama *paracaseina*.

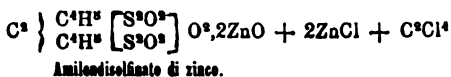
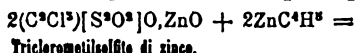
76. *Sull'acido amilendisolfinico, del signor F. Ilse* [1]. — Facendo reagire lo zinco-etilo sul solfito di cloruro di carbonio, l'autore ha ottenuto un acido che ha chiamato *amilendisolfinico*.

L'autore pensa che la di lui formazione abbia luogo in due fasi: nella prima si produce del *triclorometilsolfito* di zinco; nella seconda questo si decompone pure:

$$2(C^2Cl^3)[S^2O^2]O,ZnO + 2ZnC^4H^5 =$$

Triclorometilsolfito di zinco.

$$C^2 \left\} \begin{matrix} C^4H^5 \\ C^4H^5 \end{matrix} \right. \begin{bmatrix} S^2O^2 \\ S^2O^2 \end{bmatrix} O^2,2ZnO + 2ZnCl + C^2Cl^4$$

Amilendisolfinato di zinco.

il percloruro di carbonio così formato è esso pure decomposto dallo zinco-etilo dando dell'etileno, del propileno, del cloruro d'etilo e cloruro di zinco: questi ultimi prodotti sembra che si formino effettivamente.

Dopo avere descritto il processo di preparazione ed alcuni sali, indica un prodotto secondario, che forma un olio denso, giallastro, di odore penetrante analogo a quello della canfora, ma che essendo in piccola quantità non ha potuto studiarlo.

77. ***Sulla sintesi degli acidi della serie lattica, dei signori E. Frankland e B. F. Duppa.*** — Facendo digerire un miscuglio di quantità equivalenti d'ossalato d'etilo

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*. Agosto 1863.

e d'ioduro d'amilo con dello zinco granulato, trattando con acqua il prodotto e distillando, gli autori hanno raccolto un liquido che distillava fra 200° e 205° (A); in seguito un'altra porzione fra 222° e 226° (B); e finalmente un terzo fra 260° e 264° (C).

La porzione (A) convenientemente frazionata gli ha dato dell'*amilidrossalato d'etilo*. È un liquido trasparente, un poco oleoso, giallognolo, di odore aromatico piacevole e di sapore bruciante.

Il liquido (B) rettificato con cura gli ha somministrato l'*amilidrossalato d'etilo etilato*. È un liquido oleaginoso, giallo paglia, di odore aromatico che rammenta quello delle combinazioni amiliche, di sapore bruciante, che bolle fra 224° e 225°. Densità = 0,9399. Densità del vapore trovata: 6,29. Teorica 6,92.

Dalla porzione (C) si estrae del *diamilossalato d'etilo*. Questo, per le proprietà fisiche, rassomiglia i precedenti, ma è più denso. Densità = 0,9137 a 13°; del vapore trovata: 5,97; teorica: 8,4. Bolle a 260° circa.

La tendenza a decomporsi che hanno gli eteri di questa serie cresce nel medesimo tempo che gli atomi che sostituiscono l'atomo d'ossigeno nell'ossalato d'etilo, divengono più pesanti (V. il quadro dato dagli autori nella loro memoria).

Acidi corrispondenti agli eteri. Si ottiene l'acido *amilidrossalico:*

$$\left\{ \begin{array}{l} CAmHHO \\ COHO \end{array} \right.$$

decomponendo l'etere etilico colla barite, ed il salbaritico coll'acido solforico.

L'acido amilidrossalico etilato si ottiene decomponendo il 2° etere con una soluzione alcoolica di potassa, e riprendendo con etere; è un olio denso che cristallizza poco a poco.

L'acido diamilossalico si ottiene decomponendo il

3° etere colla barite; l'acido si presenta sotto forma di filamenti setosi e brillanti, insolubili in acqua, solubili nell'alcool e nell'etere.

Per l'azione dello zinco sopra un miscuglio d'ioduro d'etilo e d'ossalato d'amilo, gli autori hanno ottenuto il *dietossalato d'amilo.* È un liquido oleoso, di odore piacevole che rammenta i composti amilici. Bolle a 225°. È isomerico coll'amilidrossalato d'etilo etilato sopra descritto.

Per l'azione dello zinco sopra un miscuglio d'ioduro d'amilo e d'ossalato d'amilo si formano diversi composti, dai quali gli autori hanno isolato due eteri, uno, il *diamilossalato* d'amilo, l'altro il *caproato* d'amilo.

Il lavoro degli autori termina con delle considerazioni interessantissime sulla classificazione dei numerosi acidi della serie lattica, la loro isomeria ed il loro modo di decomposizione, ma i limiti di quest'opera ci impediscono di riportarle.

78. *Sull'azione del sodio e dell'ioduro d'isopropilo sull'etere acetico, degli stessi* [1]. — Quando si trattano i derivati sodati dell'acido acetico preparati coi metodi degli autori [2] con un eccesso d'ioduro d'ipropilo per 24 ore col refrigerante di Liebig verticale, si formano diversi prodotti separabili per distillazione. A 100° passa dell'acetato d'etilo, dell'ioduro d'isopropilo e dell'etere misto a dell'isopropilo ed etilo. Aggiungendo al residuo acqua e acido solforico fino a reazione acida, somministra per la distillazione un olio di odore piacevole e dell'acqua. Si aggiunge cloruro calcico, si dissecca e si distilla: questo comincia verso 70° ed arriva talvolta fino a 300°: il prodotto che passa avanti 100° contiene sopratutto dell'acetato d'etilo, dell'ioduro d'isopropilo e dell'alcool; passano quindi in abbondanza due combinazioni di cui una bolle verso 135° e l'altra a 200° circa.

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* Gennaio 1868.
[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie.* t. CXXXVIII, p. 250.

La porzione che bolle a 200°, convenientemente rettificata dà un liquido che bolle a 201°. Questo gli autori lo hanno chiamato *Isopropacetoncarbonato d'etilo*. È senza colore, di odore che rammenta la paglia in decomposizione e di sapore piccante. Insolubile nell'acqua, solubile in alcool ed etere.

Le soluzioni acquose bollenti d'alcali lo decompongono; coll'acqua di barite si separa del carbonato di bario, ed un liquido volatile, che convenientemente purificato costituisce l'acetonio, nel quale l'idrogeno è sostituito dall'isopropilo. Questo, che chiamano *isopropacetonio*, è un liquido incoloro, mobile, di odore fortemente canforato, e di sapore bruciante. L'acqua ne discioglie appena, l'alcool e l'etere in ogni proporzione.

Tra i prodotti dell'azione del sodio e dell'ioduro d'isopropilo sull'acetato d'etilo vi è anche del bisopropacetoncarbonato d'etilo, che gli autori però non hanno isolato.

La porzione di liquido che bolle a 135°, indicata di sopra, somministra per ripetute rettificazioni un liquido che bolle da 134° a 135°. Questo è *isopropilo-acetato d'etilo*, cioè dell'acetato d'etilo in cui l'idrogeno è sostituito dall'isopropilo. È un liquido incoloro, oleoso, quasi insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere. La potassa alcoolica lo decompone con produzione d'*isopropilacetato di potassio*. L'*acido isopropilo-acetico* ritirato da questo sale è un liquido oleoso, incoloro, un poco solubile nell'acqua, alla quale comunica il suo odore e la reazione fortemente acida.

79. *Metodo universale per ridurre e saturare d'idrogeno i composti organici, del sig. Berthelot* [1]. — Col metodo che il sig. Berthelot descrive, qualunque composto organico può essere trasformato in un carburo d'idrogeno contenente la stessa quantità di carbonio ed il massimo d'idrogeno fra quelli che offrono questa composizione.

[1] *Bulletin de la Société Chimique de Paris*. Gennaio 1868.

Egli ha sperimentato questo metodo sopra circa 80 corpi diversi, dagli alcooli e gli acidi grassi, fino all'indigotina ed albumina senza incontrare eccezione. Esso si applica anche alle materie nere come l'ulmina, il carbon fossile, il carbone di legno, materie che siamo abituati a riguardare come fuori del dominio delle reazioni regolari, questa estensione illimitata sembra all'autore che giustifichi il nome di metodo universale.

Tutti questi risultati possono ottenersi con un solo processo che consiste nel riscaldare il composto organico a 275° in tubi chiusi alla lampada, per 10 ore, con un grande eccesso d'acido iodidrico. Quest'acido deve essere usato in soluzione acquosa saturata a freddo e di cui la *densità sia doppia di quella dell'acqua.* L'autore valuta la pressione sviluppata in queste circostanze a circa cento atmosfere.

Esso spiega il potere riduttore straordinario che esercita l'acido iodidrico in queste circostanze per la proprietà di risolversi in iodio e idrogeno a 275°, ed anche al di sotto.

L'autore entra ora nei dettagli delle esperienze, che i limiti di quest'opera non consentono di riprodurre; perciò rimandiamo alla memoria originale.

80. *Sopra una materia fosforescente del legno di Cuba, del sig. Goppelsoeder* [1]. — L'autore ha scoperto questa materia in un colore di stampa contenente una lacca di Cuba. Per ottenerla dal legno di Cuba, si spossa questo con acqua bollente, e si evapora a secco a bagno-maria.

Quest'estratto messo in digestione in alcool bollente, vi si discioglie in parte dando un liquido rosso granato per trasparenza, e verde cupo per riflessione. Questa fluorescenza disparisce per l'aggiunta d'acido cloridrico, e ricomparisce dopo la neutralizzazione. La parte non disciolta nell'alcool vi si discioglie per l'aggiunta d'acido

[1] *Jouanal für praktische Chemie.* 1867, N. 15.

cloridrico, e dà un liquido meno fluorescente ma lo diviene aggiungendovi dell' ammoniaca. Secondo l' autore si può ottenere rapidamente un liquido fluorescente agitando il legno di Cuba con alcool ed etere.

81. *Sulla colchicina, del sig. Maisch* [1]. — La colchicina è una polvere giallastra amorfa, di odore debole, sapore amarissimo, poco solubile nell'etere, solubile nell'acqua e nell'alcool. Posta sopra della carta di laccamuffa arrossata ne ristabilisce il colore turchino; frattanto è una base deboilssima.

I caratteri più distinti sono: il modo di comportarsi cogli acidi allungati e cogli alcali che colorano la soluzione in giallo; e la colorazione violetta o turchina prodotta dagli agenti ossidanti sulla colchicina secca.

Quest' ultima colorazione, che passa poi al giallo, è intensissima triturando la colchicina con acido solforico ed aggiungendovi una traccia d'acido nitrico o un frammento d' un nitrato alcalino.

L' idomercurato di potassa la precipita da una soluzione che contenga $^1/_{27700}$ di detta base.

L' acido fosfomolibdico la indica in una soluzione di $^1/_{20770}$.

Ed il tannino in una soluzione di $^1/_{4150}$.

82. *Sul principio odoroso dello spirito di robbia* [2]. — L' odore spiacevole dell' alcool di robbia è stato attribuito tanto alla presenza in quantità notabili d' alcooli omologhi, amilici ed altri, quanto ad una canfora particolare, isomerica della canfora di Borneo $C^{10}H^{18}O$, secondo le ricerche del signor Jeanjean. Sembra peraltro che quest' odore sia egualmente dovuto a dell' etere acetico, e sopratutto a dell'aldeide.

Distillando questo alcool con precauzione a 60-70°, finchè il prodotto condensato imbrunisce per l'azione d' un

[1] *Americ. Journ. of Pharm.*, t. XXXIX, p. 97.
[2] *Chemical News*, 1868, N. 447, giugno, p. 307.

alcali caustico, e favorendo lo sviluppo dei vapori volatili con una corrente d'aria o d'acido carbonico, si ottiene un liquido alcoolico, contenente quasi tutto l'etere acetico e l'aldeide.

Bisogna adoprare un apparato refrigerante energico.

Il liquido condensato si allunga di 2 volte il suo volume d'acqua e vi si aggiunge in seguito dell'idrato di barite in polvere fuso agitando vivamente, fino a che esso acquista una reazione alcalina.

Si decompone così l'etere acetico in acetato di barite ed alcool; l'eccesso di barite si elimina per mezzo d'una corrente d'acido carbonico.

Distillandolo ora a bagno-maria, l'aldeide si sviluppa, e può essere purificata per la sua combinazione coll'ammoniaca. Se ne ottengono quantità notabili.

L'amalgama di sodio è il migliore agente di purificazione dell'alcool di robbia. Infatti l'aldeide idrogenandosi passa allo stato d'alcool, e nel tempo stesso l'etere acetico si decompone in alcool ed acetato di soda. La distillazione somministra, dopo questo trattamento, un alcool già passabilmente purificato.

83. *Produzione del gas nitroso durante la fermentazione nelle distillerie, del sig. I. Reiset* [1]. — Si è osservato da lungo tempo che si produce del gas nitroso nella fermentazione dei sughi zuccherati quando non contengono più acido libero a sufficienza. Allora la fermentazione languisce, poi s'arresta: il fermento lattico si sviluppa, e lo zucchero si converte in acido lattico.

L'autore ha osservato che per ottenere un andamento regolare nel lavoro, i sughi debbono contenere una quantità d'acidi liberi corrispondenti a 3 grammi d'acido solforico monoidrato per ogni litro di sugo proveniente dalla macerazione.

L'autore ha pure osservato che l'ammoniaca può da sè

[1] *Comptes Rendus*, t. LXVI, p. 177, 1868.

sola saturare la quasi totalità dell'acido solforico aggiunto durante l'operazione.

Un litro di sugo ottenuto colla pressione dalle barbabietole raspaste ha somministrato, in media, 0gr.,634 di ammoniaca.

Egli ha trovato in media 0gr.,485 d'ammoniaca nelle vinacee che servono a nuove macerazioni di barbabietole nel processo del sig. Champounois.

L'autore pensa che debba attribuirsi la formazione del gas nitroso, non ad una scomposizione di nitrati, ma ad un'ossidazione dell'ammoniaca, quando essa non si trova saturata da un acido energico.

84. *Sulla distillazione delle barbabiettole e la fermentazione detta nitrosa, del sig. Dubrunfaut* [1]. — L'autore ha constatato nel 1836 che la produzione d'acido nitroso coincide sempre con un impiego insufficiente di lievito di birra, ossia con una quantità insufficiente di fermento globulare.

Essa è dovuta alla presenza del nitro; coincide coll'apparizione della fermentazione lattica. Vi è scomposizione dei nitrati alcalini sotto l'influenza di quest'acido organico, e produzione immediata, non d'acido ipoazotico, ma di biossido d'azoto. L'acido ipoazotico si forma per l'ossidazione del biossido d'azoto in contatto dell'aria. I mosti fino da questo momento sono alterati dall'acido ipoazotico il quale reagisce sul fermento, e la fermentazione alcoolica non può riprendere il suo corso che allorquando il biossido d'azoto è stato eliminato.

La presenza del nitro è costante nelle barbabietole.

---

[1] *Comptes Rendus*, t. LXVI, p. 375, 1868.

V. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI
direttore del R. Museo di Antichità di Parma.

Il cultore passionato della PALEOETNOLOGIA italiana fu lieto di vedere, durante il 1868, colmata, in parte almeno, una notevole lacuna che restava in quelli, fra i trattati di naturali discipline, dei quali è ufficio divulgare in ogni ceto di persone i risultati della scienza, la lacuna cioè dei *tempi umani preistorici*, terreno comune alle investigazioni così del naturalista come dell'archeologo.

Nel paese ove, colle osservazioni del Mercati sulle *armi di pietra*, vagì primamente la PALEOETNOLOGIA nel secolo XVI, ed ove i naturalisti italiani, radunati nella città di Spezia, fondarono nel 1865 un Congresso internazionale di archeologia preistorica, era tempo si ponesse mano ad opere, che altrettanto famigliari rendessero le conclusioni della PALEOETNOLOGIA, quanto lo sono quelle omai delle scienze affini.

Furono Girolamo Boccardo colla FISICA DEL GLOBO e Paolo Lioy colla ESCURSIONE SOTTERRA, i quali tentarono la non facile impresa, riassumendo dei nostri studii le ricerche ed i risultati, e mettendoli alla luce con veste casalinga.

Per la mia fede profonda che dal diffondersi dei risultati delle scienze naturali, i più notevoli vantaggi materiali e morali debbano derivare all'umano consorzio, auguro, e di cuore, che in ordine alla formazione dei sistemi planetarii e di quanto ad essi si collega, in ordine alla

comparsa e trasformazione delle faune e delle flore, all'apparire, svilupparsi ed incivilirsi della nostra famiglia, in ordine insomma a tutte le manifestazioni della vita dell'Universo, escano libri moltissimi e coscienziosi, nello scopo di aprire a tutti le vie delle scienze naturali. Non ardirò pretendere, che siffatti libri mirino a divulgare le ricordate discipline in quella parte di popolo che a mala pena legge e scrive, poichè sarebbe proprio un gittare il tempo e l'opera, ma fra quella la quale, sebbene non coltivi studio alcuno di una particolare maniera, pure di tanto è istruito da costituire una eletta classe sociale. Distrutti, in mezzo alla classe medesima, gl'inveterati pregiudizii scientifici e religiosi, che sono cagione d'infiniti guai, la nuova luce diraderà le grosse tenebre del popolo minuto, e avremo allora quel sospirato progresso, cui non possono donare nè vane declamazioni d'illusi ottimisti, nè aberrazioni di menti esaltate.

Nel pormi pertanto a riassumere, pel V volume dell'ANNUARIO ITALIANO, gl'incrementi avuti nel nostro paese dalla PALEOETNOLOGIA durante il 1868, mi sia concesso rallegrarmi col Boccardo e col Lioy, incuorando essi, e coloro cui non mancano le forze per imitarli, a non smettere la via intrapresa.

I.

Epoca Archeolitica.

Sono lieto di potere aprire questo primo capitolo della mia relazione, coll'annunziare che i fatti, pei quali si comprova essersi svolta anche nell'Italia quell'epoca umana che si dice *archeolitica,* contemporanea di animali di specie oggi perdute od emigrate, vengono alla luce anche nelle provincie settentrionali dell'Italia. Sono i due naturalisti Giovanni Ramorino e Arturo Issel, che ce ne porgono le prove in due memorie sulla *paleoetnologia li-*

gure [1], da breve tempo venute a mia conoscenza, tuttochè compilate ed edite innanzi la pubblicazione del precedente volume di questo ANNUARIO.

Il Ramorino, dopo avere passato in rassegna le ossa di animali e le pietre lavorate, che si raccolsero in una caverna discoperta in quel di Verezzi sul litorale ligure, scrive (pag. 28): « Dall'esame della fauna che andammo finora facendo mi pare adesso di poter conchiudere, che la caverna di Verezzi contiene i documenti di due distinte epoche: una, la più antica, è caratterizzata dall' *ursus spæleus,* dall' *hyena spælea,* ed ha comuni coll'epoca successiva le tre specie di *cervi* ed il *bos primigenius;* la seconda è piuttosto contraddistinta dalla mancanza di quelle specie di grandi carnivori. L'uomo coesisteva cogli animali della prima epoca: cosa nè strana, nè nuova, ma non ancora constatata in Liguria. »

L'Issel ebbe a trattare più largamente, nella ricordata sua memoria, delle scoperte cui il Ramorino accenna, recando (pag: 6) in proposito conclusioni da quelle del collega non dissimili. Oltracciò egli discorre di fossili umani raccolti in un deposito pliocenico che esiste in quel di Savona. « Questo terreno, per ripetere ciò che l'Issel medesimo ne espone (pag. 1), è perfettamente caratterizzato da un gran numero di conchiglie marine perfettamente conservate, e contiene anche, in via di eccezione, dei fossili terrestri, quali, a cagion d'esempio, ossa di rinoceronti, elici, frutti e fusti di conifere mezzo carbonizzati. Si presenta il più spesso sotto la forma di finissima argilla, tenera, omogenea, di colore grigio o giallognolo, usata per fabbricare mattoni. Talvolta però offre durezza maggiore, e trovasi mescolata a sabbia od a ghiaia in proporzione varia. » — Fu a Zinola, presso Savona, che, in un taglio di venti metri praticato nel descritto pliocene, l'Issel raccolse varie ossa umane, delle quali tiene particolareggiata descrizione nella sua scrittura.

[1] RAMORINO, *Sopra le caverne di Liguria, e specialmente sopra una recentemente scoperta a Verezzi sopra Finale.* Nota estratta dagli *Atti dell'Accademia Reale delle Scienze di Torino*, serie II, tom. XXIV. — ISSEL, *Résumé des recherches concernant l'ancienneté de l'homme en Ligurie.* Extrait des *Comptes rendus du congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistorique*, Session de Paris, 1867.

Per amore di imparzialità devo per altro accennare che, in seno al Congresso dei Naturalisti Italiani, tenuto lo scorso agosto in Vicenza, lo Stoppani negò l' alta antichità delle ossa medesime, affermando che appartengono ad un cadavere, sepolto in quel deposito pliocenico molto dopo la formazione di questo [1]. Io auguro, nell'interesse della paleoetnologia, che il fatto, primamente asserito dall'Issel, venga da lui o confermato per nuovi studii, o francamente respinto, ove più minute indagini potessero infirmarne la realtà e l'importanza.

Anche nei depositi alluvionali di Castel Ceriolo presso Marengo, nel luogo detto il Poggio, laddove il Bormida ed il Tanaro confluiscono, ebbero a compiersi da Michele Stefano De Rossi scoperte di *selci lavorate* [2], le quali verosimilmente risalgono all'*epoca archeolitica*. Il De Rossi non emette per altro in proposito un definitivo giudizio, e invita il Gastaldi, cui la sua nota è diretta, a pigliare in rigoroso esame le fatte scoperte, insieme colle condizioni geologiche che le accompagnano, per arrivare a più esatte conclusioni. All'invito del De Rossi aggiungo una parola di eccitamento pel Gastaldi, seppure fa d'uopo confortarlo a prestare l'opera sua all' interesse di quegli studii, che per lui in Italia, in breve volger di tempo, si diffusero cotanto.

Passando ora a discorrere dell'epoca archeolitica dell'Italia mediana è mio dovere di ricordare una breve scrittura del dott. Carlo Regnoli di Pisa [3], nella quale si illustrano alcuni oggetti dell' epoca medesima, rinvenuti nella Maremma Toscana. Fu il cav. Luigi Zucchi che,

[1] V. Relazione del Congresso dei Naturalisti tenuto in Vicenza, negli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*.

[2] *Bullettino Nautico e Geografico di Roma.* Anno V, N. 1.

[3] Regnoli, *D' alcuni oggetti appartenenti alla paleoetnologia, rinvenuti entro una caverna della Maremma Toscana, dal signor cav. Luigi Zucchi,* e donati al R. Museo Pisano. Estratto dal *Nuovo Cimento,* tom. XXVII, fasc. di febbraio 1868.

da tre anni, compì la scoperta della quale è parola nella memoria del Regnoli. La compì operando degli scavi entro una caverna, posta sulla catena dei monti che sorgono all' estremità meridionale dell' elissoide dell' Uccellina, all'occidente del paese di Talamone.

« Datosi lo Zucchi, scrive il Regnoli (pag. 4), a scavare nella parte anteriore di tale caverna, rinvenne, alla profondità di metri uno e cinquanta, qualche osso di uccello, e di lì a poco degli oggetti consistenti in frammenti di terre cotte, specialmente piccoli manichi, che per tutti i caratteri (qualità della terra, forma e vernice) debbonsi ritenere appartenenti all'epoca etrusca. Insieme a questi avanzi dell' arte ceramica, o etrusca, o fenicea, rinvenne pure alcuni oggetti in conchiglia, fatti quasi tutti con *pectunculus*, che dovevano servire d' ornamento del collo o delle braccia, molto simili a quelli rinvenuti nello spacco della Madonna in Castello presso Vecchiano.

« Al disotto di questi oggetti il terreno andò mano a mano facendosi più compatto, sino a prendere l' aspetto di una vera breccia, con entro qualche frammento d' osso. Questo strato aveva in tutto la spessezza di circa metri quattro, e al fondo di questo rinvenne ossa d'uomo e d'animali, insieme a qualche pezzo di carbone, a vari utensili in pietra e frammenti di terre cotte. »

Indi il Regnoli, dopo avere pôrta una descrizione degli oggetti dal Zucchi raccolti, aggiunge (pag. 8): « A quale epoca rimontino gli avanzi rinvenuti nell'ultimo strato della caverna, mi sembra debbonsi ritenere dell' epoca archeolitica. Oltre il criterio fornitoci dal grado di lavorazione degli oggetti in pietra, si ha anche quello della fauna animale ivi rinvenuta; certamente l' uomo, che tagliò quelle pietre, fu ivi contemporaneo al *rinoceronte,* all' *jena*, al *castoro.* »

Nell' Italia il miglior terreno, fin qui, ove potere raccogliere le reliquie dell' *epoca archeolitica* nostra è pur sempre la Campagna Romana. In gran copia ivi esistono *selci lavorate* di quella remotissima età, e di tali selci si ammirano oggi pregevoli esemplàri in parecchie collezioni paleoetnografiche. Sebbene da vari cultori della nostra scienza si promettessero pel 1868 dissertazioni o scritture d' altro genere sulle *pietre lavorate* ond' è pa-

rola, una sola memoria sull'argomento venne alla luce, dovuta alla nota operosità di Michele Stefano De Rossi [1].

« La certezza dell'esistenza fra noi, scrive il De Rossi (pag. 4), del periodo antropico archeolitico, corrispondente all'età geologica quaternaria, è stata meglio chiarita dalla sempre crescente copia delle rozze armi in silice, che escono dalle ghiaie fluviali del Tevere e dell'Aniene » delle quali armi offre alcune esatte figure nelle tavole annesse alla sua memoria. Dal fatto che gli oggetti medesimi trovansi costantemente fra le ghiaie trasportate dal Tevere quarternario, e giammai negli strati di sabbie fine od argille, nè fra le terre della pianura fuori dell'alveo, il nostro autore trova confermata l'opinione antecedentemente ammessa, « che cioè l'abitazione dell'uomo archeolitico fu sulle falde dei monti e facilmente entro caverne, presso le origini dei corsi d'acqua. »

Indi il De Rossi, procedendo nelle sue osservazioni sulle selci lavorate dei depositi quaternarii del Tevere, accenna come presentino « una perfezione di lavoro forse superiore alla osservata altrove nei medesimi strati (pag. 6). Oltracciò, egli aggiunge, è da notare il volume di queste armi sempre piccolissimo, mancando al tutto nel loro numero le grandi ascie della mole e del tipo di quelle, che sono state rinvenute ad Abbeville ed altrove fuori di Italia............... Le limitate proporzioni delle nostre selci tagliate debbono, a mio credere, essere considerate, insieme alla perfezione talvolta verificata del loro lavoro, ad indicarci o maggior gentilezza di costumi, o considerazioni di vita che non esigessero utensili od armi poderose, o dobbiamo supporre che quegli aborigeni ne avessero di forme naturali da noi non riconoscibili. » Le quali ipotesi del De Rossi a null'altro servono, credo io, se non a mostrare come debba il paleoetnologo italiano raccogliere molti fatti sul nostro argomento, innanzi di azzardare deduzioni di sorta. Per ora, a mio avviso, dobbiamo tenerci paghi di un solo indiscutibile risultato, che cioè la Campagna Romana abbonda di selci lavorate dell'epoca

[1] De Rossi, *Secondo rapporto sugli studi e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della Campagna Romana*. Estratto dal *giornale Arcadico* di Roma, nuova serie, to . LVIII.

archeolitica, e che da questa età fa mestieri partire, nel porsi a rintracciare tutte le fasi della civilizzazione, sorta e sviluppatasi nel nostro paese.

Chiude il De Rossi il capitolo della Memoria sua, consacrato all'epoca archeolitica, coll'accennare che anche « nei territorii di Viterbo e di Montefiascone (pag. 8) sono apparse armi in silice archeolitiche, che diconsi rinvenute nelle vallate percorse dalle acque. » Ne illustra finalmente una, nella tavola I, 4, foggiata a guisa di *lancia*, proveniente dal territorio di Alatri, che richiama, pel suo tipo, alcune punte di lancia della grotta *la Maddelaine* nel dipartimento della Dordogne.

Quel coltissimo e diligente antropologo che è Giustiniano Nicolucci d'Isola di Sora, nel decorso giugno, da una gita a Roma ritornato alla pace de' suoi studii, stese, sulle reliquie archeolitiche del paese che circonda la città eterna, una breve ma succosa nota, presentata all'Accademia delle Scienze di Napoli [1]. Non mi dilungherò intorno ad essa, a null'altro mirando fuorchè a confermare i fatti già esposti su tale subbietto. Amo però di riferire testualmente la conclusione, intorno alla quale il Nicolucci intrattiene i colleghi nell'Accademia di Napoli.

« Che desumere (scrive egli a pag. 3), o colleghi, da ciò che sono venuto esponendo brevemente innanzi a Voi? — Che l'esistenza dell'uomo in Italia è assai più antica che non è stato creduto infino ad ora, e che anche presso di noi egli visse contemporaneo di specie oggi estinte di animali, e fu testimonio di fenomeni geologici, di cui non siamo in grado di valutare l'alta antichità.

« E per fermo le selci tagliate di Ponte Molle e di Tor di Quinto, non meno che le altre raccolte ne' medesimi banchi diluviali in Acqua Traversa e al monte Sacro, ci dimostrano che l'uomo, che l'ebbe lavorate, abitava sul dorso degli Apennini, quando la temperie del nostro clima, non molto diversa

[1] Nicolucci, *Antichità dell'uomo nell'Italia Centrale.* Nota estratta dal *Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, fasc. VIII, agosto 1868.

da quella dell'attuale zona torrida, permetteva che in queste nostre contrade vivessero e si moltiplicassero quelle generazioni di animali, oggi scomparse dal nostro suolo, non più atto alla loro esistenza.

« Un notevole abbassamento di temperatura estinse la vita di quegli esseri, ma l'uomo, ed altri animali con esso, passando a traverso il periodo glaciale, sostenne le nuove condizioni cosmische, e perpetuò la sua stirpe, in mezzo a quella generale desolazione della natura.

« Que' tempi alla loro volta cessarono. La temperie terrestre rialzandosi lentamente fino al grado attuale, i ghiacci che coprivano i nostri Apennini si fusero; grandi masse di acqua, cadendo precipitose dai monti, si gittarono sulla pianura, trasportando seco quanto faceva ostacolo al loro corso. Impetuose fiumane aprirono grandi alvei nei terreni subapennini, e rimescolando insieme sabbie e ghiaie colle ossa di pachidermi ed altri animali già estinti, distesero tutte quelle materie del loro fondo, e ve le moltiplicarono con successive inondazioni. I resti dell'umana industria rinvenuti in quegli strati sono i testimoni della presenza dell'uomo durante quel periodo, e dove essi s'incontrarono ci danno argomento a ritenere la razza umana abitatrice antichissima di quelle regioni. »

Scoperte di reliquie dell'*epoca archeolitica italiana*, altrettanto rilevanti quanto le menzionate della Campagna Romana, sono quelle che si vanno mano mano facendo nelle caverne della Sicilia. Di esse il barone Francesco Anca pubblicò una pregiata relazione fino dal cadere del decorso anno [1], venuta di fresco a mia conoscenza.

Reso innanzi tutto il dovuto onore al Falconer, che, per primo, nel 1859 rivelò la esistenza delle selci lavorate in alcune grotte ossifere siciliane, l'Anca registra una notizia, sommamente interessante per chi ami narrare la storia dell'italiana paleoetnologia. Racconta (pag. 4) che il botanico siculo padre Capuani, nell'opera il *Pamphiton Siculum*, edita nel 1713, presenta la figura di una selce lavorata, della forma di un *raschiatoio*, intorno alla quale non seppe dare una spiegazione, tuttochè confessasse che non potesse essere un prodotto naturale.

[1] Anca, *Paleoetnologia sicula*. Palermo 1868.

Indi l'Anca discorre degli utensili e delle armi litiche raccolte nelle grotte *Perciata, Carburanceli, Maccagnone, San Teodoro*, offrendo di esse esattissime figure nelle tavole, che accompagnano la sua dissertazione. Riassumere tutto quanto è in tale scrittura esposto, ci condurrebbe senz'altro oltre quei limiti, entro i quali devesi la presente relazione contenere. M'avviso di soddisfare sufficientemente al debito mio, col riferire soltanto le conclusioni cui l'Anca pervenne (pag. 12), cioè:

« 1.° Le sopradescritte caverne (Carburanceli, Perciata, ecc.) devono ritenersi quali stazioni prescelte dai nostri aborigeni a passarvi la vita; le altre come stazioni temporanee ove gli abitatori delle vicine contrade, in date epoche ed in ispeciali occasioni, si riunivano per celebrare le loro feste e godere della caccia e della pesca, stando le stazioni infra il bosco ed il mare.

« 2.° Gli avanzi d'industria umana e le *Iene* solo si rinvengono nelle caverne, ove si trovano lo ossa di animali che hanno servito all'alimentazione dell'uomo.

« 3.° Nei depositi ossiferi composti esclusivamente di avanzi di animali superiori estinti, cioè di *elefanti* e d'*ippopotami* ecc., sia che si trovassero riuniti nelle grotte, o in uno stato di vero conglomerato calcare, sia che stiano in un terreno arenoso e disciolto, quivi mancano del tutto gl'indizii riferibili all'esistenza dell'uomo e della *iena*.

« 4.° La *iena* fu contemporanea all'*elefante antico* ed *armeniaco* del pari che all'uomo.

« 5.° L'uomo, escluso l'*ippopotamo*, s'incontrò colla *iena* e cogli *elefanti* sopramenzionati, quando erano in sul declinare di loro esistenza, o in via di ritirarsi in altri continenti per le cangiate condizioni fisico-telluriche del paese, mentre egli era nel suo nascere, quindi l'apparizione dell'uomo nella Sicilia pare non possa riportarsi per ora che durante il periodo dell'epoca post-pliocenica. »

II.

Epoca Neolitica.

Gli è col ricordare il nome e l'opera di un nuovo prestante cultore dei nostri studii, il dott. Camillo Marinoni da Milano, che mi faccio a discorrere delle scoperte e

delle pubblicazioni recenti che riguardano l'epoca neolitica del nostro paese. Compilò il Marinoni nel corrente anno due importanti memorie. Nella prima di oggetti preistorici trovati nei dintorni di Crema è parola [1], nell'altra di tutto quanto costituisce la paleoetnologia lombarda. [2]

La brevità della prima di tali scritture consente soltanto di accennare che a Chieve, nel Cremasco, fu trovata una *cuspide di selce biancastra*, lunga cent. 15 circa. « Il quale strumento è abbastanza tipico, (pag. 3), per dubitare di attribuirlo all'epoca della pietra. »

A tale notizia poi lo stesso paleoetnologo fa seguirne un'altra, che illustra i tempi preistorici del Piemonte, scrivendo (pag. 4). « Quale appendice aggiungerò i disegni di due magnifiche armi, l'una di selce lattea, l'altra di selce color biondo, lavorate entrambe a grande scheggiatura, che furono rinvenute sotto un potente strato d'argilla a Calindasco in Piemonte, a mezzo cammino fra Stradella e Castel San Giovanni, ove trovasi una fornace dei fratelli Lepori. Con un colpo di zappa se ne trassero sette in un sol luogo tutte simili. »

La seconda memoria del Marinoni non è peranco uscita alla luce. Di essa però ci fornisce esatta idea il succoso riassunto che mi viene fatto di leggere nella relazione del ricordato congresso di Vicenza — « Quantunque assai prima del 1863 si fossero trovati avanzi d'umana industria in Lombardia, sparsi e sporadici, devono essere assolutamente considerate quali prime vere scoperte quelle delle palafitte del lago di Varese. Le stazioni umane preistoriche sono limitate per la Lombardia alla zona dei laghi e delle torbiere, e oggidì si può dire che non v'ha lago lombardo esplorato, che non abbia date le sue armi di pietra ed i suoi cocci di stoviglie. Fino ad ora si contano 7 palafitte nel lago di Varese e 2 nel lago di Monate; stazioni nei laghetti di Pusiano o di Annone, e sul lago di Garda nel golfo di san Felice, all'isola di Lechi, e di fronte a Peschiera. In quanto alle torbiere non si muove passo senza

[1] MARINONI. *Di alcuni oggetti preistorici trovati nei dintorni di Crema.* Estratto dagli *Atti della Società italiana di scienze naturali*, vol. XI, fasc. I, 1868.

[2] Relazione del Congresso di Vicenza, (V. la nota 1, pag. 343.)

incontrarsi in oggetti d'antichità remota, fra i quali non rare sono le armi di pietra e i rozzi utensili di bronzo, usati dagli uomini dell'età preistorica. Per ultimo in Lombardia vanno considerate ancora altre località, quali sono i dintorni di Crema e di Guidizzolo, che a memoria d'uomo erano ancora occupati da estese paludi oggidì all'asciutto, e dove s'incontrano sovente, scavando anche assai superficialmente, avanzi umani di tutte le età, ammucchiati e confusi, e la omai memorabile stazione umana di Sesto Calende e Golasecca, disputata ognora dai geologi e dagli archeologi.

« Lo studio di comparazione di tali oggetti dell'umana industria ne guida a concludere la comparsa dell'uomo in Lombardia, durante la seconda età della pietra. L'uomo, contemporaneo dell'*orso speleo* e abitatore delle caverne, non ha mai esistito in Lombardia; vi comparve la prima volta durante l'epoca già avvanzata della *pietra polita*, stabilendosi addirittura su palafitte, come già facevano i limitrofi abitatori della Svizzera, e durò ancora lungo l'epoca del bronzo. L'armi di pietra, quantunque il valore del metallo fosse già conosciuto, continuarono a servire per lunga pezza, finchè l'uomo, fatto ardito dai nuovi mezzi di difesa, cominciò a spingere il suo dominio più lontano dalle spiagge e stabilirsi sulla terra ferma. Il passaggio dall'epoca del bronzo a quella del ferro in Lombardia non è ancora ben conosciuto; a Sesto Calende la novella età è già a un certo grado di avanzamento, nel rapporto del progresso della civilizzazione, da aver dato campo a giudicare quegli avanzi di popoli e di tempi, già molto innanzi nelle epoche storiche. »

Quale appendice alle cose del Marinoni esposte, amo accennare che nel giugno del corrente anno, come racconta il prof. Enrico Paglia [1], il dott. Giacometti di Mantova lesse, all'Accademia Virgiliana di quella città, una dissertazione sulla paleoetnologia mantovana. Ricavasi da essa primamente che nel 1862 si raccolse su quel di Torre, a quattro chilometri da Mantova, una selce lavorata a *punta di lancia,* e che nel comune di Castellucchio, costruendosi una strada, alla profondità di circa un metro, si scavarono due *punte di freccia,* pure di selce.

[1] De Mortillet, *Matériaux pour l'histoire primitive et philosophique de l'homme,* quatrième année, pag. 300.

Ma fra le cose dal Giacometti notate e riassunte dal Paglia, quella di più alto valore si è la scoperta di una *terramara*, risalente in massima parte all'epoca neolitica, che esiste nella piccola valle di erosione, mutata oggi in una risaia, posta nelle vicinanze di Bigarello a pochi chilometri da Mantova. Tale scoperta mostrò quanto fondate fossero le previsioni del prof. Strobel e mie, allorquando nel 1864, reputando probabilissima l'esistenza di terremare nella sponda padana lombardo-veneta, porgemmo [1] una calda preghiera ai naturalisti di quei paesi di tentare ricerche in proposito.

Originariamente la terramara di Bigarello presentava la consueta forma di monticello. A motivo della notevole quantità di cocci di stoviglie che conteneva, veniva chiamato dai contadini, nel loro vernacolo, *dos d' le pignate*. Il Giacometti raccolse parecchi di que' cocci, i quali tutti rivelano perfettamente i caratteri e le forme dei vasi delle terremare dell' Emilia, così di pasta, di cottura e di fabbricazione, come di forme e di ornati, avendovi persino i noti manichi *ad appendice lunata*.

Oltre alle accennate stoviglie la terramara di Bigarello contiene delle fusaiuole, delle pietre quarzose ridotte a forma di martelli e di cunei, e segnatamente delle selci lavorate. Fra queste selci vanno ricordate delle ascie, delle seghe, dei raschiatoi, 19 punte di freccie, 6 frammenti di punte di lancia, de' coltelli ecc. E, insieme con tali armi ed utensili di pietra, si raccolsero ossa di cervo, di capriolo, di cinghiale, di porco comune, di porco delle torbiere, di cavallo, di bue, di capra e di cane.

« Mi sembra, scrive quindi il Paglia, che nella terramara di Bigarello vi abbia una mescolanza di oggetti differentissimi. Insieme con istrumenti moltissimi silicei si sono raccolte stoviglie di arte sommamente avvanzata, lavorate al tornio e ben

[1] Strobel e Pigorini, *Le terremare e le palafitte del Parmense*, seconda Relazione 1864, pag. 9.

cotte, associate un po' più lontano a un'ascia in bronzo che conteneva dello zinco. Evidentemente vi deve essere stata sovrapposizione di avanzi di due epoche almeno. Sventuratamente le operazioni agricole hanno rimaneggiato ogni cosa. »

Innanzi di passar oltre colla mia relazione mi corre il dovere di annunziare, in ordine alla paleoetnologia dell'Alta Italia, che il Lioy presentò al Congresso di Vicenza [1] nuove punte di freccia e di un giavellotto nel vicentino raccolte, e che i sigg. dott. Paolo Martinati ed A. Bertoldi, nell'andato ottobre, scoprirono ed illustrarono un' *abitazione preistorica* a sud-est di Desenzano [2], in quella piccola valle che si dice del Machetto, fiancheggiata dalla strada che mena al Vaccarolo. « Fu in questa valletta, dicono i prefati scopritori, e precisamente innanzi alla casa della contrada Bornade, che sta sul fondo Gelmini, a tre chilometri da Desenzano, che scavandosi ad usi industriali la torba, nella scorsa estate si fece una delle più importanti scoperte che la paleoetnologia dell'alta Italia possa finora vantare, la scoperta, vogliamo dire, di un'abitazione lacustre della età della pietra, con ragguardevoli avanzi di uno scheletro umano, istrumenti di selce, ed altri oggetti indubbiamente lavorati dall'uomo e portanti l'impronta della sua mano. »

Descritti gli avanzi organici raccolti, il Martinati ed il Bertoldi recano brevi parole intorno alle cose d'arte, che giacevano cogli avanzi medesimi. Consistono ne' *pali* che l'abitazione sorreggevano in quel posto, ne' giorni in cui eravi lago, ed in *selci lavorate* in forma di *coltellini e raschiatoi,* le quali ci avvertono risalire all'epoca neolitica. — Mi è grato di annunziare, sulla fede degli scopritori, che larghi scavi si praticheranno in mezzo alla nuova palafitta, e i risultati di essi verranno poscia recati a conoscenza dei cultori de' nostri studii.

Nè soltanto nelle accennate posture ebbero a farsi,

[1] V. nota 1, pag. 343.

[2] MARTINATI e BERTOLDI, *Un' abitazione preistorica presso Desenzano*. Estratto dal giornale l'*Adige*, N. 509, anno III.

nell'alta Italia, scoperte o illustrazioni di reliquie umane neolitiche. L'Issel, nella sua memoria citata, parla dell'epoca neolitica della Liguria [1]. Ricorda primamente la magnifica *ascia bipenne* dall'Angelucci illustrata nel 1865, raccolta nei dintorni di Nizza, poi le selci lavorate, provenienti dalle vicinanze della Spezia, intorno alle quali, fa già qualche anno, pubblicò una nota il Capellini. Finalmente il nostro paleoetnologo ci avverte, che la più ricca collezione delle armi in pietra liguri, è stata fatta colle scoperte compiute al nord della città di Savona, sui due versanti di quella diramazione degli Apennini, che la Liguria, propriamente detta, separano dalla vallata del Po.

Giustizia vuole che, nel toccare dell'epoca neolitica ligure, io ricordi i nomi di due naturalisti i quali, a testimonianza dell'Issel, degli avanzi umani primitivi ond'è parola, si occuparono fruttuosamente, val dire i signori Ighina e Perrando. Il primo di essi raccolse circa cinquanta ascie di forme e dimensioni varie, provenienti dai luoghi detti Carcare, Dego, Piana, Murialdo, Mombaldone, Pallare, Carretto, Bardinetto, Pareto, Cosseria, Monforte, ecc.

In proposito di tali ascie l'Issel (pag. 13) scrive: « Tutte quelle che io ho vedute sono evidentemente fabbricate con pietre raccolte nel paese, e segnatamente nell'alveo del Bormida. Fa solo mestieri eccettuarne una, proveniente da Piana, che è in giadeite minerale, la cui giacitura è senza fallo straniera all'Italia del nord, e fors'anco all'Italia. » Siffatti utensili offrono forme svariate a seconda dell'uso, ma il tipo più comune di essi è quello delle ascie che si scavano nelle palafitte svizzere.

L'Issel chiude finalmente la memoria, della quale io trassi le precedenti notizie, coll'illustrare due bellissime punte di freccia in selce, raccolte esse pure in Liguria,

[1] *Op. cit.*

sui monti Giove e Giolia, fra i villaggi di santa Giustina e di Sassello.

Passo ora a riassumere tuttociò che risguarda l'epoca neolitica toscana. Ricorderanno per fermo i lettori dell'ANNUARIO, come nella relazione dello scorso anno si dicessero brevi parole di quanto *Il Lavoro*, giornale pisano, annunziava sulle scoperte che Carlo Regnoli avea fatte nelle Alpi Apuane, e ricorderanno altresì come si augurasse dai paleoetnologi che delle scoperte medesime venisse sollecitamente alla luce una larga relazione. Sono ora lieto di potere affermare che l'opera del Regnoli non tardò guari a comparire, segnando un notevole progresso nella paleoetnologia italiana.[1]

Le prime pagine dell'importante memoria del Regnoli sono consacrate ad esporre le faticose e prolungate sue ricerche in moltissime caverne delle Alpi Apuane, e a riferire in breve i risultamenti ottenuti nel vasto spacco, che esiste sopra il paese di Vecchiano nei monti di oltre Serchio. Ma subbietto, può dirsi, particolare di tale memoria si è la illustrazione di tutto quanto il Regnoli raccolse e osservò, nel luglio 1867, entro la caverna detta *Grotta all'Onda*, posta al piede del monte Matanna, a nord-ovest di Camaiore, nel fondo della vallata Ombricese, ove il torrente di questo nome ha sua origine. Della estensione e conformazione della caverna medesima il Regnoli porge esatta descrizione, accompagnata dalle relative figure nella tavola I dell'opera. Tornando, per avventura, inutile dilungarsi sovra tale soggetto, m'avviso di dovere senz'altro riassumere quanto

[1] REGNOLI, *Ricerche paleoetnologiche nelle Alpi Apuane*. Estratto dal *Nuovo Cimento*, fasc. di novembre e dicembre 1867. — In proposito delle scoperte annunziate dal Regnoli, confrontasi anche l'opuscolo del sig. ANTONIO D'ACHIARDI, *D'alcune caverne e brecce ossifere dei monti pisani*. Estratto dal *Nuovo Cimento*, vol. XXV, fasc. di maggio e giugno 1867.

nella *Grotta all' Onda* ebbe a raccogliersi di pregevole in ordine agli studii paleoetnologici.

Innanzi tutto discorre il Regnoli degli utensili scoperti, fabbricati così *in osso* e *in denti*, come *in pietra* e *in terracotta*, di ciascuno dei quali si ammirano le più esatte figure nelle tavole fotografiche, onde il libro di cui è parola è corredato. — In *osso* vi hanno *puntaroli* di molti, svariati nelle forme; un *ago* piatto e leggermente ricurvo, con cruna circolare e punta tondeggiante; due *spine di pesce*, usate esse pure come *aghi* e *brunitoi*, sia per levigare stoviglie, che per ispianare le cuciture delle pelli. — In *denti* notansi altri *puntaroli*, e un canino di porco che, mediante un accurato lavoro, è stato ridotto a servire di *coltello*, in modo che rassomiglia moltissimo alla lama di un piccolo *roncolo*, avente il margine sommamente affilato. — In *corno cervino* si raccolsero soltanto due utensili, appena sbozzati, che servire dovevano, a quanto pare, come grossi *puntaroli* e *stili*.

Gli oggetti, che straordinariamente abbondano nella *Grotta all' Onda*, sono quelli *in pietra*, e il Regnoli reca un saggio dei vari tipi di essi in quattro tavole. Sono *raschiatoi* e *coltellini*, *ascie*, *freccie*, e *scheggie* diverse, le quali reliquie tutte sono quelle appunto che, per lo stile dell' arte loro e per la loro forma, ne accertano che gli avanzi umani giacenti nella nostra caverna risalgono all' *epoca neolitica*, tuttochè alcune ossa di *orso spèleo*, raccolti cogli avanzi medesimi, potessero far rimontare questi ultimi ad un' età assai più remota.

Non meno comuni degli oggetti in pietra sono gli *utensili in terracotta*, scavati nello stesso posto; di *stoviglie*, a cagion d' esempio, il Regnoli raccolse più che mille cocci, appartenenti a vasi di forme diverse, lavorati sempre a mano e privi di piede. Mancano in generale di ornamenti, e, quando ve n' hanno, consistono per lo più in impressioni fatte coll' unghia, in depressioni operate col

polpastrello delle dita o con qualche utensile, finalmente in dischi rilevati, messi con certo ordine circolarmente alla superficie esterna del vaso. Rappresentano insomma le nostre stoviglie un' arte non dissimile da quella delle stoviglie d' altrove, appartenenti all' epoca neolitica. — La rassegna degli avanzi industriali raccolti nella Grotta all' Onda si chiude col toccare degli *oggetti d' ornamento* ivi discoperti. Consistono in un *canino di volpe*, avente un foro circolare nella parte media della radice, in un *dischetto di terra* con foro nel centro, e finalmente in *conchiglie marine traforate*, che servirono a formare un monile od altra cosa di abbigliamento.

Alla descrizione delle cose d' arte il Regnoli fa seguire quella dei residui organici che giacevano insieme con essa. Appartengono tali residui all' *uomo*, all' *orso speleo*, al *capriolo*, al *porco*, forse *cinghiale*, alla *marmotta*, al *tasso*, al *bove*, alla *capra* ed alla *pecora*.

La *Grotta all' Onda*, come appar chiaro al Regnoli, servì di abitazione umana in tempi molto lontani da noi. Vissero in essa degli uomini contemporanei dell' *orso speleo*, i quali ebbero, coll' isola di Sardegna e col Napoletano, commercio di alcune delle pietre impiegate nel fabbricare le armi e gli utensili ricordati. Cotali uomini furono verosimilmente talora antropofagi, e si cibarono per solito delle carni di quegli animali di cui vedemmo essersi rinvenuti i residui. L' assoluta mancanza di attrezzi per filare, fa supporre al Regnoli che que' trogloditi non conoscessero per anco la maniera di tessere, e che perciò vestissero soltanto pelli di capra, di pecora, ecc. « A convalidarmi in questo concetto, aggiunge poi il Regnoli (pag. 47), si presterebbe la forma degli aghi, e i diversi puntaruoli in osso rinvenuti, coi quali probabilmente dovevano bucare le pelli, per riunirle poi insieme mediante corde fatte di budella. »

Dopo avere largamente favellato intorno alle umane reliquie della *Grotta all' Onda*, il Regnoli prosegue ad

esporre i risultati delle sue lodevoli ricerche paleoetnologiche sulle Alpi Apuane, e porge una relazione di quanto raccolse nella caverna denominata il Tamaccio sulle Alpi Versiliesi, esistente pressochè alla cima del monte di Cigoli, precisamente al piede di una balza denominata *il Ciurlaio*. Non vorrò intrattenere i lettori su tutto quanto narra in proposito il Regnoli, bastando a parer mio riferire la conclusione cui egli (pag. 23) pervenne: « Dalle cose rinvenute entro lo spacco nella grotta del Tamaccio mi pare che possa dedursi essere stata questa non un' abitazione umana preistorica, come ho detto per quella *dell' Onda*, ma sivvero un sepolcreto. Infatti si hanno molteplici resti di ossa umane di varie età e forse di vario sesso, accumulate entro uno spacco, il quale è chiuso all' esterno da grosse pietre come la caverna di Aurignac e Trou de Frontal à Furfooz presso Dinant. » E più innanzi aggiunge: « Ora sarà a stabilirsi il più importante, vale a dire a quale epoca rimonti il detto sepolcreto. Tenuto ben conto degli oggetti rinvenuti con le ossa umane, come denti d'*Ursus*, ossa e denti di *Bos, Sus, Cervus* ed *Ovis*, alla qualità delle terrecotte e anche, se si vuole, alle conchiglie, non crederei errare col dirlo contemporaneo all' abitazione di Matanna. Infatti esaminati accuratamente i denti d' orso, questi mi son sembrati appartenere all' *orso speleo*; le terrecotte della stessa confezione di quelle di grotta all'Onda, le stesse specie d' animali, le ossa allo stesso grado di fossilizzazione; le stesse conchiglie.

« Ciò ammesso, ne viene di conseguenza che possa ritenersi, che il Tamaccio servisse di sepolcreto agli abitanti di Matanna; la vicinanza stessa delle due grotte, e il facile accedere da una all' altra sempre più lo confermerebbe. »

Rimane ancora da aggiungere brevi parole sulle cose esposte dal Regnoli nella memoria che sto riassumendo, discorrendo egli per ultimo dell' abitazione preistorica, scoperta entro la caverna detta *dei Goti* o *della Giovannina*, posta a due chilometri circa dal paese di Farnocchia. Giacevano nel fondo di essa avanzi *organici* e *industriali*, lasciativi dagli uomini che vi ebbero fissata loro stanza. Dei primi meritano speciale menzione un dente d' uomo, e resti di orso speleo, di cervo, di marmotta e di bove.

Degli avanzi industriali poi ricorderò un dente canino d'orso spaccato pel lungo, abbozzato ad uso di strumento tagliente; un grosso stile, fatto con cubito d'orso; un omero di giovane cervo, forato poco al dissotto della testa; parecchie selci lavorate e finalmente frammenti vari di terre cotte, uguali alle più grossolane stoviglie della grotta all'Onda.

Anche nel corrente anno il Regnoli fu attivissimo nel proseguire le sue ricerche paleoetnologiche, e riuscì a risultati non meno splendidi dei precedenti, dei quali pubblicherà a suo tempo particolareggiata relazione. Mi è però grato potere fin d'ora annunziare ai lettori dell'Annuario, che nella Garfagnana, sul monte detto Sasso rosso, discoperse una nuova abitazione preistorica entro la caverna detta *della Guerra.* Attendendo una memoria, che tale abitazione illustri, auguro all'Italia molti paleoetnologi che, e per attività e per intelligenza, possano gareggiare col dott. Carlo Regnoli. [1]

Di lavori che illustrino l'epoca neolitica di quelle provincie italiane, le quali si stendono dai confini dell'Umbria a tutta la Sicilia, tre soltanto vennero alla luce nel 1868, e due di essi sono quelli già ricordati del De Rossi e del Nicolucci. Collezioni di armi ed utensili in pietra di quell'epoca, si fecero però dal marchese Carlo Raffaele Gualterio nei dintorni del lago di Bolsena, i quali oggetti vennero presentati al Congresso dei Naturalisti di Vicenza. Oltracciò il cav. Carlo Bonucci ebbe a compiere scoperte rilevantissime in una caverna dell'isola di Capri, delle quali pubblicherà nel venturo anno un'illustrazione; ed il sig. Minà-Palumbo compilò una memoria sulla paleoetnologia sicula, presentata al ricordato

[1] Nel desiderio di attestare al dott. Carlo Regnoli la mia più viva gratitudine, mi è grato di annunziare, come siasi compiaciuto di offerire in dono al Museo di Parma una ricca collezione di originali e modelli delle reliquie paleoetnologiche, per lui raccolte nelle Alpi Apuane.

Congresso. È da sperare che, nella relazione del seguente volume dell'ANNUARIO, potrà di tali scoperte e scritture tenersi parola. Intanto basta l'averle ricordate, affinchè i lettori conoscano, più esattamente che sia possibile, il movimento paleoetnologico del nostro regno, per tutto il 1868.

Delle tre citate nuove pubblicazioni sull'epoca neolitica della bassa Italia, la più importante, per la copia e pel valore dei fatti, si è quella del De Rossi. — Primamente egli ci parla della *caverna nel monte delle Gioie* presso Roma, la quale fu con tutta verosimiglianza abitata dall'uomo. Il frate Indes, che ebbe ad esplorarla, vi raccolse nell'interno ossa fresche e fossili, e poche scaglie di silice, le quali, sebbene non abbiano ricevuta la forma precisa di qualche utensile od arma, pure presentano traccie evidenti di essere state lavorate dall'uomo. Dall'esame accurato degli strati, che si notarono nel fondo di tale caverna, e da uno studio diligente degli avanzi animali giacenti negli strati medesimi, il De Rossi conchiude: pag. 13.

« È dunque assai probabile che la caverna del monte delle Gioie presso Roma sia stata abitata dall'uomo; e certo che, se ciò avvenne, fu necessariamente durante il periodo neolitico. »

Passa quindi il prefato paleoetnologo a discorrere delle *armi neolitiche sparse per la Campagna Romana.* — Nel primo rapporto sulla paleoetnologia romana, il De Rossi diè la nota di 78 pietre lavorate dell'epoca neolitica, raccolte nelle provincie da Roma dipendenti. Risultava da quella nota, che in tale epoca vi furono de' centri di umane stazioni, a Cantalupo nel paese degli Equicoli, a Monticelli sui monti Corniculani, a Rocca di Papa nel Lazio, e ad Ardea dei Rutuli sul mare Tirreno. « Oggi, aggiunge il De Rossi (pag. 14), sono ricco di altri 126 utensili ed armi in pietra del bacino di Roma, sicchè la mia statistica si fonda sopra 204 pezzi...
L'accresciuta statistica aggiunge ai già noti, i seguenti centri di umana stazione neolitica. Nell'Etruria le terre di Viterbo, Montefiascone e segnatamente il monte Virginio; nel Lazio Palestrina,

Ferentino, Alatri, Terracina, Velletri, Frascati, ed ivi sopratutto il colle degli Olivi presso Ciampino, Boville e monte Porzio. »

Delle nuove armi e de' nuovi utensili, raccolti o veduti dal De Rossi, merita di essere specialmente ricordato un *dente di squalo*, lavorato e ridotto a sottile punta di *freccia o di lancia*. Le altre pietre lavorate presentano poi i tipi comuni, e intorno ad esse devesi solo notare, che vi hanno alcune ascie della solita *giadeite*, la cui giacitura è straniera all'Apennino, e accenna quindi a relazioni commerciali fra i popoli vissuti in antico su tale catena di monti con genti d'altrove.

Proseguendo il De Rossi ad esporre i nuovi risultati, per lui ottenuti recentemente intorno all'epoca neolitica del bacino di Roma, discorre di una *stazione littorale o lacustre* dell'epoca medesima, esistita nel territorio di monte Porzio sul vulcano Laziale. Ne sono prova evidentissima le frequenti scheggie e freccie di selce che vi si rinvengono, le quali, per le speciali condizioni di loro giacitura, addimostrano che « la stazione umana neolitica presso monte Porzio, è stata sepolta dalle eruzioni del secondo periodo vulcanico laziale. »

Uno dei fatti poi più notevoli, registrati dal De Rossi, sull'epoca ond'è parola, è quello che egli descrive sotto la speciale denominazione di *stipe dell'epoca della pietra nelle acque Apollinari*. — « Notissimo è l'uso, scrive il De Rossi (pag. 20) degli antichi Romani di gittare la stipe nei laghi, fiumi e fonti sacre alle divinità; su di che non è d'uopo che io qui mi trattenga. Ma nuovo veramente sarà il poter dimostrare, che quest'uso ha la sua origine nei tempi preistorici, e che il suolo del bacino suburbano ha posseduto un deposito di stipe non interrotto dal remoto ed ignoto tempo, almeno neolitico, fino ai giorni del vicino o notissimo impero. Il trovamento fu fatto al cominciare del 1852, e rimase allora inavvertito. Oggi ne ho scoperto un tenue avanzo, dal quale spero poter ricuperare, almeno in parte, la molta luce che allora fu perduta per la nostra scienza. Notissima è la scoperta di grande copia di monete e di vasi preziosi, fatta entro la sorgente delle acque termali di Vicarello, presso il lago

Sabatino, dai Romani appellate Apollinari. Quei metalli erano la stipe per lunghissima serie di età gettata per voto nelle acque salutari. Gli strati di quel cumulo di doni votivi conservavano esattemente l'ordine cronologico, dimodochè vennero in luce dapprima monete e vasi dell' epoca imperiale, poi monete della romana repubblica e dei popoli suoi contemporanei e circonvicini battute e fuse, e gradatamente si passò dall'*aes signatum* all'*aes rude*, col quale cessava il metallo e cessarono anche le ricerche, o per meglio dire venne meno la miniera degli oggetti, che attraevano la cupidigia dei cercatori. Sotto al metallo apparvero breccie, le quali furono stimate il fondo del bacino. Io debbo alla cortesia del padre Tongiorgi, direttore del museo Kircheriano, l'aver chiamato la mia attenzione sopra alcuni residui di queste breccie, venute nel suo museo insieme a gran parte del predetto *aes rude*. Ho conosciuto che quelle pietre sono tutte focaie, straniere alla natura delle roccie vulcaniche del luogo; e in tutti i pezzi, niuno escluso, vidi traccie visibili di tagli artificiali. Parecchi sono evidentemente coltelli, gratatoi, piccole freccie e cunei, o dell' epoca archeolitica, o della neolitica incipiente; il resto sono frammenti prodotti dalla lavorazione, che possono spettare ad ambedue le epoche. »

Oltre al De Rossi, anche il prof. Giuseppe Ponzi e il cav. Giustiniano Nicolucci ebbero occasione di toccare dell'epoca neolitica della bassa Italia. — Il Ponzi scrisse una Nota sulle conosciute *tombe preistoriche di Cantalupo Mandela*[1]. Lo studio dei crani raccolti in tali sepolcri condusse il Ponzi, e con esso il Nicolucci, ad abbracciare, a preferenza di altre, la ipotesi che la razza primitiva europea fosse dolicocefala, e che la brachicefala rappresentasse una invasione, sull' Europa venuta dal di fuori. Nè l'uno nè l'altro però dei prefati naturalisti pretendono di avere risolte tutte le possibili questioni sull' argomento. Di ciò solo sono perfettamente convinti, insieme colla comune dei paleoetnologi, che cioè « una nuova razza, sia o no la brachicefala, più avanzata nella civilizzazione, sopraggiunta in Europa vi conducesse un nuovo ordine sociale, comunicandole i propri costumi. »

[1] Ponzi, *Nota sulle tombe preistoriche rinvenute presso Cantalupo Mandela sulla Via Valeria*. Estratta dagli *Atti dell' Accademia pontificia dei Nuovi Lincei*, tom. XX, sessione IV, marzo 1867.

Il Nicolucci poi, nella sua citata pubblicazione, dopo avere riassunte in parte le cose esposte dal De Rossi, favella di nuove armi ed utensili in pietra provenienti da diverse località delle provincie meridionali; cioè da Velletri o Frosinone nello stato pontificio, da Gravina e dalla provincia di Foggia, dalle Murge, da diversi punti della provincia di Terra di Lavoro, e singolarmente da Gaeta, Fondi, Pontecorvo, Aquino, Palazzolo, Roccasecca, Pescosolido, e Isola di Sora. « Delle nuove armi ed utensili in pietra da me riuniti, scrive il Nicolucci (pag. 5), la maggior parte sono punte di freccie e di lancie, e coltelli in più o meno perfetto stato di conservazione, e qualche raschiatoio. Sono tutti in selce piromaca bianca, giallognola, ametistina, variegata bianco-bigia o bigia-nerastra...........

« Quell' uomo prestorico, chiude il Nicolucci (pag. 6), testimonio di grandi cataclismi che mutarono la faccia delle nostre regioni, giunse a conservare la sua esistenza a traverso di periodi difficili, e ad estendersi e moltiplicarsi sopra tutta la terra italiana. Dalle Alpi al Lilibeo, dall'uno all' altro mare, si sono trovate opere della sua mano, e tutto ci rivela, che nella seconda epoca della pietra esso era ampiamente sparso sopra tutta la penisola, e che allora non v' era forse angolo dell' Italia, che non fosse stato, come oggi, abbellito dalla presenza di questo sovrano della Natura. »

III.
Epoca del Bronzo.

Molti oggetti dell' epoca del bronzo si raccolsero nel 1868, in vari punti dell' Italia, e segnatamente in quelle fonti inesauribili che sono le terremare dell' Emilia. Di pubblicazioni però, che tale epoca primitiva italica illustrino, nel corrente anno non se ne fecero, e a me è concesso ricordare appena che il De Rossi osservò di nuovo [1] il fatto, già notato da altri, che cioè nei sepolcri, indubbiamente etruschi, accade frequentemente di discoprire delle *ascie* e de' *palstaab* del tipo comunemente usato nell' epoca del bronzo. Dalla quale circostanza il De Rossi desume, come debba con tutta certezza ritenersi, a parer suo, che le ascie

[1] *Op. cit.*

e palstaab medesimi, raccolti per tutto quel paese ove gli Etruschi si distesero, debbano ritenersi fattura di tal popolo.

IV.

Prima epoca del Ferro.

Molto più ricca è la messe, fatta recentemente in Italia, di ciò che risguarda la *prima epoca del ferro*, e segnatamente la nota necropoli dei colli Albani.

Alla necropoli medesima consacra il De Rossi parecchie pagine della sua memoria più volte citata. Innanzi tutto il nostro paleoetnologo descrive nuove scoperte compiute sul monte Crescenzio, dalle quali risulta evidentemente, a parer suo, che le genti semibarbare i quali costrussero quella necropoli, ebbero relazioni commerciali, e furono quindi contemporanee cogli Etruschi primitivi. « Riducendosi a cultura, come scrive (pag. 27), un altro tratto del monte Crescenzio nel febbraio 1867, e nel febbraio 1868, una nuova falda di peperino è stata distrutta, e sotto essa sono apparsi quattro e forse più nuovi dolii della vetustissima necropoli, collocati su d'una linea a distanza di circa cinque od otto metri l' uno dall'altro. Il vasellame contenuto entro quei dolii era scarso, ma i vasi etruschi erano più numerosi di quelli di arte rozza e di pasta indigena, laziale. Fra cotesti vasi ve ne sono alcuni finissimi, di terra cotta bianca e dipinti a fasce ed ornati senza figure, altri di terra nera con fregi graffiti e levigatissimi. Studiando sul luogo la posizione e la serie delle scoperte, fatte nella necropoli del monte Crescenzio dal 1867 fino ad oggi, sembrami certo i diversi dolii essere stati distribuiti ad intervalli quasi regolari di almeno cinque od otto metri l' uno dall' altro per ogni verso. Inoltre raccogliendo le memorie dei trovamenti m' avveggo, che nella parte settentrionale della necropoli i dolii rinvenivansi pieni di molto vasellame con la capanna cineraria nel centro; il tutto d'argilla e d' arte indigena. Progredendo però gli scavi verso il mezzogiorno cominciarono ad apparire vasi parimente laziali, ma imitanti le forme e gli ornati etruschi. Seguendo i lavori ancora più nella stessa direzione apparve nei dolii minor numero di vasi, non più capanne, e mescolanza di tazze etrusche con vasi laziali. Finalmente le ultime escavazioni hanno mostrato crescente la scarsezza del vasellame,

divenuto unicamente etrusco e più raffinato, perchè adorno di fasce a colori sulla terra bianca. » — Fu dall'insieme di tali scoperte che il De Rossi desunse le relazioni commerciali superiormente accennate.

Nell' ANNUARIO del decorso anno notai come il De Rossi avesse scoperto, in Valle Marciana, traccie più che palesi di abitazioni ivi esistite, appartenenti a quel popolo cui la citata necropoli si riferisce. Sono sommamente lieto di potere annunziare che, anche a questo proposito, occorre di osservare di frequente nuovi e notevoli fatti. « Sono trovamenti, come narra il De Rossi, di vasi con focolari, carboni e ceneri, lastricati di ghiaia e tutti sepolti dalla sabbia vulcanica e dal peperino, in riva al lago e fuori delle argille lacustri della valle Marciana. »

Chiude il De Rossi quella parte dell'opera sua, che risguarda la prima epoca del ferro della Campagna Romana, col discorrere delle scoperte in proposito fatte sulle sponde del bacino del *Caput Aquæ Ferentinæ* presso Marino. Ivi pure sorsero delle abitazioni, rovesciate e travolte dalle eruzioni e dagli uragani vulcanici, che su quel posto si distesero, come ne assicura la particolare maniera di giacitura delle reliquie tratte alla luce. Toccando di tale subbietto il De Rossi scrive (pag. 35): « parmi chiaro che ivi l'uragano precedette l'eruzione, e l'inondazione, conseguenza dell'uragano, allagò le abitazioni situate nel bacino. Se le capanne, come io credo, erano di legno e di giunchi, galleggiarono e furono dalle acque trasportate. »

E più innanzi scrive (pag. 37): « prima di lasciare questi brevi cenni sulle ultime scoperte laziali, debbo far osservare, come in questi miei scavi per la prima volta sia stata verificata la presenza del *ferro*. Ma dal trovamento del mio *braccialetto* è stata vieppiù chiarita la rarità di questo metallo all'epoca delle nostre stoviglie. In mezzo a tanti bronzi, quanti io ne ho rinvenuti, e fra tanti quanti sono i trovati a monte Crescenzio e all'Ercolano, questo solo oggetto in ferro diviene il più palpabile indizio, che l'epoca dei vasi laziali è l'epoca del ferro allo stato di metallo prezioso. » La quale opinione del De Rossi concorda piena-

mente con quanto io ed altri, in antecedenza, avevamo in proposito affermato.

Il professore Giuseppe Ponzi, plaudendo alle scoperte ed ai risultati del De Rossi, trova però che gli studii dal collega compiuti e divulgati non soddisfano interamente a dimostrare, il come e il quando avvenne il sepellimento delle mentovate reliquie, sotto le ceneri eruttate dai vulcani del Lazio, lasciando « sempre nell'agone scientifico, come il Ponzi si esprime [1], la soluzione di vari problemi. Questi sono: 1° In qual modo venisse sotterrata quella necropoli. 2°. Se quel fenomeno si compisse in epoche tradizionali. 3°. A quali tempi della storia dell' uomo corrisponda. 4°. Infine quali relazioni avessero quei prischi latini colle popolazioni limitrofe. » Indi il Ponzi, colla esattezza e perizia scientifica che lo fanno meritamente lodato, piglia ad esame i singoli problemi, enunciati, conchiudendo:

« La scoperta della necropoli albana è adunque un fatto della più alta importanza, non solo per la storia dei vulcani del Lazio, ma eziandio per la paleoetnologia, servendo mirabilmente a rendere evidente la coincidenza di tempi a noi rimotissimi. Laonde, da quanto abbiamo esposto, senza tema possiamo conchiudere: 1°. Che al declinare del terzo periodo eruttivo dei vulcani laziali la necropoli albana fu ricoperta dalle ultime deiezioni dei peperini, prodotti dal prossimo cratere albano. 2°. Che questo fatto si compì avanti la fondazione di Roma. 3°. Che corrisponde al tempo in cui la grande civilizzazione del bronzo era già avvanzata, e incominciava a generalizzarsi l'uso del ferro. 4°. Che allora la dominazione etrusca veniva a stabilirsi, diffondendo nel Lazio le sue civili istituzioni. »

Oltre alle scritture del De Rossi e del Ponzi uscì di recente una dissertazione, illustrata, di Luigi Ceselli, nella quale è parola di monumenti consimili a quelli di cui si fece parola fin qui, e rinvenuti nelle stesse località [2].

[1] *Del modo di sepellimento sotto uno strato di peperino litoide dell'intera necropoli albana nel Lazio e dell'età cui debbesi riferirla.* Lettera a Luigi Pigorini, inserita nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno 1868, N. 326.

[2] Ceselli, *Sopra l'arte ceramica primitiva nel Lazio.* Lettera a Luigi Pigorini. Roma 1868.

In tale dissertazione è data descrizione particolareggiata di circa trenta vasi della nota necropoli, e di un coltello in bronzo con essi raccolto, dei quali oggetti ammirasi poi la rispettiva figura nella tavola annessa. Ad onore della diligenza posta nel compilare siffatto lavoro io vorrei dire cose di molte, ma la tema di abusare della indulgenza dei lettori mi obbliga a tirar via, augurando che il Ceselli ci regali, con sollecitudine, le memorie sulla paleoetnologia romana, di cui promette la pubblicazione nel chiudere il pregiato suo lavoro.

« Dalle cose di sopra esposte, termina il Ceselli (pag. 22), si può concludere in primo luogo, che i popoli primi che stanziarono nel Lazio erano popoli Umbri, i quali usavano ancora le loro armi in pietra neolitica, come ce lo provano le punte di freccia da me rinvenute in varie località del Lazio, e specialmente ove furono trovati i primi vasi estremamente rozzi, male manipolati e non cotti, ma solamente abbrustoliti all'esterno. In secondo, che i medesimi popoli restarono nel Lazio anco nell'epoca del bronzo e nel principio di quella del ferro, come lo dimostrano i vasi rinvenuti nel dolium scuperto dal Carnevali (1817), in cui erano vasi, benchè migliorati di forma e di manipolazione, che pur tuttavia mantenevano sempre il tipo della forma primitiva, uniti ad oggetti in bronzo e qualcheduno in ferro. In terzo, che passando per le varie epoche l'arte ceramica del Lazio è andata sempre migliorando nella eleganza del profilo, nella manipolazione e cottura dei vasi, mantenendo però sempre il tipo della loro forma primitiva. In quarto luogo, che fino dall'epoca prima del bronzo erano in commercio con altri popoli e specialmente con quei di Agilla o Cere. In ultimo, che quando quei popoli, i quali discacciati i Pelasgi dalla loro sede di Agilla o Cere ecc., si dissero Etruschi, furono in tale commercio con il Lazio, che le loro stoviglie e vasi fecero rimpiazzare i vasi indigeni, siccome avvenne il medesimo all'epoca dei Romani. »

Non è soltanto della prima epoca del ferro della Campagna Romana, che i paleoetnologi italiani ebbero occasione di occuparsi nel 1868. Una eruditissima memoria del senatore conte Giovanni Gozzadini richiamò l'attenzione dei cultori dei nostri studii sulla *necropoli felsinea*, i

cui primi ritrovamenti risalgono al 1857 [1]. Molte e rilevanti sono le cose discoperte nella mentovata necropoli, e notevoli le osservazioni e illustrazioni relative del Gozzadini. Da esse tutte rilevasi, che le reliquie della necropoli medesima sono una sol cosa con quelle delle tante di Villanova pure nel bolognese, quindi o contemporanee o di poco posteriori ai noti sepolcreti dei colli Albani e di Golasecca presso Sesto Calende. Il Gozzadini insiste sul giudizio da lui emesso, quanto all'epoca della necropoli di Villanova, e reputa quindi anche la felsinea *puramente etrusca.* Duolmi dovere ripetere che, quantunque riconosca pienamente potervi essere contemporaneità fra le genti delle tombe in discorso e i primi albori della civiltà etrusca, pure io non so rifiutare l'avviso, in cui venni, di ravvisare nei sepolcri di Albano, Golasecca, Villanova e per ultimo di Bologna, un'ultima fase di quella civilizzazione, che ha sue origini nell'epoca del bronzo, e termina colla così detta prima epoca del ferro, periodo di transizione fra i tempi preistorici e gli storici propriamente tali.

V.

Paleoetnologia straniera trattata da Italiani.

Tuttochè io abbia, per quanto meglio mi fosse consentito, ricordate tutte le pubblicazioni e scoperte di paleoetnologia italiana fatte nel 1868, pure m'avviso di compiere altra parte del dover mio, coll' aggiungere brevi parole intorno ad alcune memorie, le quali illustrano bensì la paleoetnologia straniera, ma furono opera di studiosi italiani.

In due opuscoli, stampati a cura del Ministero della Pubblica Istruzione, si hanno una breve relazione ed alcuni dispacci che il console italiano in Gibilterra, signor F. Stella, diresse nel 1867 e nel 1868 al Ministro degli

[1] Gozzadini, *Ragguaglio di alcuni sepolcri della necropoli felsinea,* Bologna 1868.

Affari Esteri in Firenze [1]. È oggetto della relazione e dei dispacci medesimi la descrizione delle ricerche e delle scoperte, compiute dal capitano inglese Brome in alcune caverne ossifere dei dintorni di Gibilterra. Sappiamo dallo Stella, che il Brome rinvenne, nell'interno delle grotte esplorate, *armi ed utensili dell'epoca archeolitica,* insieme con ossa di animali appartenenti talora a specie estinte.

Più rilevanti degli opuscoli dello Stella, tanto pel valore dei fatti registrati, quanto per le scientifiche osservazioni che li accompagnano, sono due recenti pubblicazioni del prof. Pellegrino Strobel. Discorre l'una degli *oggetti dell'età della pietra levigata, rinvenuti nella provincia di san Luis* (repubblica Argentina) [2]; l'altra illustra i *materiali di paleoetnologia comparata per lui raccolti in Sud-America* [3]. Amendue poi sono corredate di tavole, con tutta diligenza disegnate e litografate. Tali pubblicazioni sono la esposizione dei fruttuosissimi studii paleoetnologici, dallo Strobel fatti in America.

Gli oggetti della provincia di san Luis, dal nostro paleoetnologo illustrati, sono tutti di pietra, e consistono in un *affilatoio,* in un *frantoio,* in un *pestello,* in un *martello-ascia,* in un *cuneo.* Merita attenzione particolare il fatto che *martelli-ascie,* consimili a quello di san Luis, si discoprirono in punti disparatissimi dell'Europa, e se ne veggono esemplari, così nel museo di Dublino, come in quello di storia naturale della Università di Roma. — Dei mentovati oggetti il prof. Strobel fece grazioso dono al museo archeologico di Parma.

[1] *Rapporto del Console Italiano in Gibilterra al Ministro degli Affari Esteri sulle scoverte paleoetnologiche fatte presso quella città.* Firenze 1867. — *Estratti di Dispacci del Console Italiano in Gibilterra al Ministro degli Affari Esteri, sulle scoperte paleoetnologiche fatte presso quella città* Firenze 1868.

[2] Strobel, *Oggetti dell'età della pietra levigata rinvenuti nella provincia di San Luis nella Repubblica Argentina.* Lettera a Gabriele De Mortillet. Parma 1867.

[3] Strobel, *Materiali di paleoetnologia comparata raccolti in Sud-America.* Parma 1868.

Subbietto particolare poi della seconda ricordata pubblicazione dello Strobel, tuttora in corso di stampa, si è il descrivere gli oggetti litici, da lui scavati segnatamente in que' *paraderos* della Patagonia già noti, comparandoli ad oggetti consimili provenienti da località varie dell' Europa. Credo di non peccare di esagerazione affermando, che siffatta pubblicazione segna uno dei più notevoli progressi della paleoetnologia, così rispettivamente all' Europa come all' America. Più vasta non potrebbe essere l'erudizione onde sono ricche, più logiche e giudiziose le conclusioni, che in esse sono mano mano esposte.

Di tale opera uscì da tempo il primo fascicolo, ed è stato or ora pubblicato il secondo. Nell' uno sono descritte le *cupidi di freccia,* raccolte in massima parte nei *paraderos*, eccettuatene poche del Chili, del Perù e della provincia di Buenos-Ayres. Nel fascicolo secondo poi è parola dei *raschiatoi* e dei *coltellini* provenienti dai *paraderos* medesimi. Nelle tavole, così dell'una come dell'altra parte dell' opera in discorso, oltre alle figure degli oggetti mentovati, ve n' hanno di utensili ed armi consimili, o usate attualmente da popolazioni selvaggie dell'America del Centro, o lasciate dai remotissimi selvaggi d' Europa, le quali mirabilmente offrono argomento allo Strobel di spiegare il modo di fabbricazione e l'uso degli oggetti paleoetnologici del Sud-America, ora per la prima volta illustrati.

Nel chiudere questi brevissimi cenni intorno ad un lavoro, che meriterebbe di essere qui riportato pressochè intero, non so tenermi dal raccomandare agli studiosi l' opera dello Strobel, dal rallegrarmi sinceramente coll'autore, e dal rendergli pubblico e nuovo ringraziamento, perchè delle preziose reliquie paleoetnologiche per lui raccolte ed illustrate, amò far dono generoso al museo archeologico di Parma, raccomandato alle mie cure.

VI. — ZOOLOGIA ED ANATOMIA COMPARATA

DI ADOLFO TARGIONI TOZZETTI
prof. di Anatomia comparata e di Zoologia
nel R. Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze.

Se il lettore sia di quelli, che visto l'Annuario la prima volta, ha preso poi a metterne uno per uno nella biblioteca, come gli antichi per contare gli anni mettevano un chiodo nel tempio di Giano, augurando ch'egli possa formare una bella raccolta de' nostri volumi, speriamo poi ch'egli sia d'accordo con noi circa le intenzioni del libro intero, e di questo articolo in particolare. Se inoltre lo stesso lettore desiderasse qualche cosa di più e di meglio e volte le intenzioni nei fatti, egli ci troverebbe già molto avanti di lui nella strada; e senza gran merito nostro perchè i passi si muovono da tutti spediti per la via de' desideri, che non ha nè spine nè vepri da offendere i piedi, non erte faticose da affannare il respiro, e come quelle che coronano le alture, apre la vista a sempre lieti orizzonti. — I fatti però hanno silvestre natura, e pur troppo più che della regione sublime, si compiacciono delle inferiori convalli, de' burroni scoscesi, dell' ombra e dell' oscurità, sicchè è difficile ogni vàrco verso di loro, e il tentarlo fa parer pigro chiunque, ad altri che muova per più facil sentiero.

Noi ascoltiamo i richiami, e vediamo gl' indugi nostri, ma non per questo perdiamo fede e costanza, e ci auguriamo che scemate di mano in mano le difficoltà naturali, impedite quelle che sopravvengono improvvise, e non dipendono dalla natura medesima della cosa, la presente pubblicazione potrà rendere agli studi ch' essa riguarda l' importantissimo benefizio di concorrere per la sua parte

a farli parere più comuni, più a portata di tutti, ed a farli ammettere anch' essi nella imbandigione che si va apparecchiando sempre più copiosa e variata per l' intelletto.

Con piacere vediamo frattanto che non pochi studiosi, già indulgenti per noi, rimettono le opere loro, e invitando gli altri a imitarli, ai primi rendiamo le grazie meritate dalla benevolenza sollecita. E più anco ci rallegriamo di vedere che il numero delle pubblicazioni italiane sugli animali va crescendo sempre, e che se ne fanno in ogni direzione di studi, di ogni natura, e come si conviene, dove s' intende la scienza in tutta l' ampiezza che ha. A fronte di questo però non può sfuggire che salvo pochissimi lavori, i più dei quali apparterrebbero alla zoologia applicata, gli altri son dati principalmente da studiosi addetti all' insegnamento officiale, il che torna a lode di questi senza dubbio, ma anco mostra come tuttavia gli studi nostri sien poco diffusi, e poco gustati dalle diverse classi della società. — Se questo poi fosse anco per istudi di altra natura, il fatto più grave sarebbe degno di tutta l'attenzione, soprattutto quando si odono le voci che corrono contro le scuole, che non è maraviglia se sieno giudicate troppe e troppo dispendiose, da chi non ne frequenta nessuna, e non ne trae quindi benefizio reale.

Ma contentiamoci di prendere atto della posizione delle cose quest' anno, colla speranza di registrare delle mutazioni in meglio negli anni futuri, e diamo luogo senza indugiare di più alla nostra rassegna.

I.

Libri d' insegnamento. — Opere generali.

Mettendo, come pel solito, a capo i libri d' insegnamento, e quelli elementari prima degli altri, ha veduto la luce la operetta del prof. Michele Lessona col titolo *Nozioni elementari di Zoologia*, particolarmente destinata a dei gio-

vani che nel seguito, o rimarranno al punto in cui sono in questa parte d'istruzione scientifica, o andranno ad attingere a più ricche sorgenti.

Libri di questo genere debbono essere accolti con favore sempre, ed è desiderabile che sieno compilati da chi abbia copia di sapere e talento di esporre chiaro, piacevole, come ormai si conosce nell'egregio autore dell'operetta di cui abbiamo parlato.

Lo stesso autore ha creduto bene di tradurre in italiano le lezioni di Carlo Vogt *Sugli animali utili, nocevoli e calunniati*. Opportune a togliere dei pregiudizi, ad infondere idee nuove sul vero ufficio di molti animali, rispetto a noi e nell'ordine di natura, piene di talento, di vita, le lezioni di Vogt sono una piacevole ed istruttiva lettura; ciò non toglie però che spesso mettano in vista delle proposizioni da discutere piuttosto che da affermare, e poichè la discussione non è possibile in opere di questa natura, meglio a noi sembra non annunciarle.

Questo si dice a riguardo dell'opera di Vogt, che ha ben altri pregi, di non poche, le quali senza di questi si avventano al buon senso, per persuaderlo ch'egli non è tanto buono come presume di essere.

Lavoro di maggior mole, con altro scopo, degnissimo però di fissare sopra di sè l'attenzione per la ricchezza della materia, l'ordine, la precisione del ragionare, e per un certo carattere risoluto, e deciso, che spiccherebbe molto di più se la forma, per la proprietà delle parole e dei modi, corrispondesse meglio alla intenzione dell'autore, è il libro delle *Lezioni di istologia e fisiologia generale* del dottor Giovanni Paladino di Napoli.

Con disegno bene immaginato, premesse due lezioni una per determinare l'ufficio dell'anatomia nelle scienze biologiche, l'idea dell'organismo e le differenze che portano a distinguere vegetabili ed animali, viene a dire in un'altra dell'anatomia propriamente, che mostra divisa

nell'*anatomia descrittiva*, e nella scienza della evoluzione dell'organismo, e nella *Embriogenia*, passando in rassegna altri modi di considerare la scienza anatomica, e che hanno portato a distinguere l'anatomia altrimenti — D'accordo con l'A. quasi in tutto, non sapremmo negare con lui la esistenza di una — anatomia filosofica — di una anatomia dei rapporti delle strutture degli organismi non presi uno per uno, ma presi in complesso e confrontati fra loro. Bene è posta la idea degli elementi anatomici — ultime parti organizzate che crescono, vivono e si riproducono — ed almeno è dichiarato esplicitamente un modo d'intendere, quando si afferma che — per sè stesse le granulazioni non hanno alcun valore istogenetico, e fisiologico — (p. 48). È quindi legittimo che la cellula sia il *punctum saliens* della organizzazione e che tipo di tutte le cellule sia l'uovo; ma da questo rigore, a chi non si appaghi di poco, si decade assai quando si accettano cellule più o meno manchevoli nei loro attributi, si concede che — sono nuclei nei primordî gli elementi embriogenici di non pochi animali inferiori, e da nuclei si originano una infinità di neoformazioni patologiche —; e non basta per ritornare in via, mettere alle viste uno stato embrionale, e uno stato adulto delle cellule, e il sottilizzare nel distinguere una cellula virtuale, da una cellula nel senso morfologico, o il mettere la dottrina di Beale a servizio e complemento di quella di Wirchow.

Passa poi l'autore con capitoli o lezioni, notevolissime per estensione di dottrina, sulle attività cellulari, il movimento vibratile, sulle distinzioni, e le proprietà dei tessuti, e quasi si riassume in ultimo considerando i processi della nutrizione della riproduzione, collo studio dei quali torna alla cellula, da cui ha cominciato, e alle circostanze in mezzo alle quali, nel seno medesimo dell'organismo, si svolge la serie dei fenomeni in che consiste la vita.

È comparsa e servirà molto a diffonderla anco la seconda parte della traduzione francese, fatta dal sig. Moulinié dell'opera di Darwin — *Sulla variazione degli animali e delle piante* — con una prefazione dello stesso Vogt già ricordato da prima.

Il tema generale dell'opera, che ha due volumi, è di mostrare quel che fu sommariamente enunciato nell'altra — *Della origine della specie* — che cioè la domesticità degli animali e la coltivazione delle piante hanno a diverso grado modificato profondamente certi tipi di organismi, variandone altrettanto la discendenza, e che pertanto come le forme ultime venute si riconducono, per la innegabile comunanza di origine a un tipo primo, così anco questi tipi stessi, e gli altri tutti del regno animale e vegetabile, debbono riportarsi ad altri, da cui sono discesi a lor volta, per l'effetto delle azioni esterne, degli ibridismi, modificandosi, confermandosi coll'eredità, colla selezione naturale o artificiale, le modificazioni avvenute, sicchè infine si vede la possibilità o di pochi o di un solo tipo generatore di tutti.

Carlo Vogt naturalmente abbonda nell'idea dell'autore, ed è suo diritto; siamo con esso poi quando si duole che nel combattere le opinioni si attacchino gli uomini troppo spesso, che invece di star nel campo della controversia si venga fuori con armeggio confuso e disordinato, che invece di usare armi di buona tempra, osservazioni, esperienze, dottrina, si faccia guerra con quelle coperte della ruggine di pregiudizi volgari, di vecchi errori, di spettri e fantasmi. Sicchè la lotta non porta nemmeno il frutto migliore, che è quello di condurre avanti una parte e l'altra sulla via della verità.

Di poi è giusto anco osservare che la temperanza è molto maggiore nelle affermazioni di Darwin, di Vogt, di Huxley, che non in quelle che spacciano in nome loro mali accorti fautori, e avversari, ripetendo, senza avere

nemmeno una Dulcinea da appagare, la troppo nota manovra del cavaliere errante dello spagnuolo Cervantes.

Così, convenendo per esempio coll'egregio prof. Diorio di Roma (*Sulla teoria dell'uomo-scimmia,* Roma 1868), e anco s'ei vuole con Cicerone, che — *neque nos corpora sumus* — e che non val pena di dire alte verità al corpo nostro, — e quindi in parecchie delle cose ch'egli espone assai dottamente, dobbiamo però avvertire che una *teoria dell'uomo-scimmia* non esiste nella scienza, e che non è stato felice chi ne ha inventata la formula; esistono bensì più teorie intorno all'origine della specie, e fra queste appunto una più antica di quel che molti si pensano, e la quale affacciata già, e a bella prima accettata da alcuno, rifiutata da altri, si trova in fatto più complessa di quel che pareva, e gli elementi della quale sono da discutersi ancora e da chiarire colla ragione, e colla esperienza. Noi lodiamo quindi più che la prima la seconda parte della memoria del professore romano, e con rammarico non seguitiamo l'egregio autore nemmeno in questa, non facendo qui al caso di entrare in tutti i confronti di muscoli e di ossa, di nervi e di cervelli, nei quali egli si trattiene con molta perizia.

Rimandiamo del resto alla lettura dell'opera di Darwin, specialmente dell'articolo sulla Selezione, che è il primo e riassume per così dire il libro medesimo della origine della specie, e degli altri articoli, dove si tratta del cane e delle sue razze, dei gatti, dei cavalli e degli asini, dei porci, delle bestie bovine, dei montoni, delle capre, dei conigli, dei piccioni, delle galline, delle oche, anatre, pavoni, tacchini, e altri uccelli di più recente introduzione nei pollai, delle api, dei bachi da seta, non che alla lettura ancora degli altri, dove si parla delle piante coltivate, dei cereali, dei frutti, degli alberi da ornamento, tutti del primo volume.

L'autore però raccomanda da sè l'articolo sui piccioni

e sui conigli, sulle galline, sulle oche, ecc. poichè essi gli forniscono migliori materiali a sostener la sua tesi, per la importanza delle modificazioni, che gli animali o le piante ivi considerate hanno subito sotto l'azione dell'uomo, e pare che di qui meglio che da altre parti risplenda « *quelque lumière sur les principes généraux de la variation.* »

Come negli articoli precitati poi e che fan parte del primo volume, con dottrina larghissima si mettono i fatti e la loro storia davanti al lettore, così negli altri del volume secondo si torna alla investigazione delle cause di essi, e in capitoli successivi si tratta della eredità; degli incrociamenti; della selezione operata dall'uomo; della variabilità; dell'azion diretta e definita delle condizioni esterne; delle leggi della variazione, il ritrovamento delle quali, ammessi i fattori interni ed esterni del variare, è appunto lo scopo precipuo che l'autore si è in fondo proposto colle opere sue.

Un ultimo articolo finalmente mette innanzi una ipotesi generale, la quale dovrebbe coordinare i fenomeni e le loro leggi, dando a tutte un principio comune. Secondo questa ipotesi che l'autore *arrischia per provvisoria* sotto il nome di *ipotesi della Pangenesi,* esso ammette che l'organismo tutto intiero si compone di atomi, o unità, che si riproducono, e riprodotti si separano, si accomodano altrimenti, e ne viene che gli occhi, i granelli di polline, il seme e l'uovo fecondati, le gemme consistono in una moltitudine di germi emanati ciascuno dagli atomi preesistenti nell'organismo generatore.

La questione di sapere se tutti gli elementi innumerevoli e autonomi del corpo sono cellule o prodotti modificati delle cellule, comprendendo sotto questo nome anco i corpi in forma di masse plasmatiche senza parete e senza nucleo, è più dubbia, e il non risolverla è a nostro avviso il punto in cui tutta l'ipotesi può essere facilmente attaccata, poichè dopo aver promesso appunto questo fonda-

mento reale dell'organismo e dei fatti in cui si svolge la vita, finisce invece col lasciarci sospesi fra la *materia germinale* di Beale, le *molecole organiche* di Buffon, i *germi* di Bonnet, *i germi cellule* di Owen, *le unità fisiologiche* di Spenner, e forse *i microzimi* di Bechamps, entità tutte, dalle quali al *Nisus formativus* non è poi tanto grande la distanza, nè il salto, e questo spiccato, è chiaro dove ci troviamo, cioè in mezzo a quel mare di incognite, di incertezze, di dubbi, dal quale è felice chi si lusinga di uscire con altri o con siffatti artifizi.

Il governo francese, all'occasione della mostra universale del 1867, ebbe il pensiero di raccogliere i documenti della storia dei progressi delle scienze tutte, presso le diverse nazioni, chiedendo con programma speciale che ognuna di queste presentasse il contingente suo, per le scienze nel programma indicato.

L'Italia fu anch'essa invitata, e il Ministero dell'istruzione, se il vero ci è noto, attese a compire quello che gli spettava. Quel che sia stato fatto però non sappiamo ancora, nè per la zoologia che ci interessa più direttamente nè per le altre scienze. Intanto la Francia, ha fra molti altri per la prima a[ppunto] un rapporto dovuto a M. Edwards [1]. In esso la storia della scienza si fa dal punto di vista francese, e con un amore di particolari, che pare fin troppo; ma non manca affatto la indicazione dei rapporti più spiccati che la cultura della scienza in Francia ha avuto con quella delle altre nazioni, e infine il nobilissimo voto per un'opera che gli dimostri patentemente. — All'epoca del risorgimento le scienze naturali rimasero addietro alle lettere, ma al secolo XVI di già, dice l'autore, risentirono gli effetti delle nuove conquiste dell'intelligenza, dell'invenzione della stampa,

[1] *Rapport sur les progrès récents des Sciences Zoologiques en France*, par M. M. EDWARDS. Paris 1867.

e si scossero « per la vista delle opere di Leonardo da Vinci, d'un Raffaello, d'un Michel Angelo, le cui creazioni pareggiavano quasi la bellezza della natura. » Il nome di Cesalpino non comparisce contro Harvey per la scoperta della circolazione, ma si parla altrove di Fabbrizio di Aquapendente, che fu maestro del celebre inglese; dopo Leonardo, Raffaello e Michelangelo, (molti per l'idea che hanno dei naturalisti, inarcheranno le ciglia a veder questi nomi ricordati, come nomi di nostri ispiratori e maestri), trovano onore dovuto Salvioni di Roma a fianco di Belon, di Rondelet, di Gesner; Redi, Malpighi, il primo, dopo Harvey, a capo dei fisiologi sperimentatori, l'altro « uno dei più grandi naturalisti del suo tempo » a lato di Swammerdam di Perrault, di Duvernoy, di Lyonnet, per gli studi anatomici degli animali inferiori.

Fabrizio d'Acquapendente è messo il primo a tentare lo studio della formazione del pulcino nell'uovo, che Malpighi seguita, e Rolando riprende in Italia in tempi moderni, mentre in Germania se ne occupano Pander e Dalton, ed in Francia Prevost e Dumas.

Spallanzani è dopo Redi fra gli sperimentatori sull'origine degli organismi, nel qual campo oggi si corre con altra fortuna.

Le opere di Bonaparte, di Poli, le scoperte de' Linfatici dell'Aselli, si trovano citate con onore; di poi, è vero, i nomi degli italiani spariscono con quelli altresì dei tedeschi, e degli inglesi, nè era forse nell'ufficio dello storiografo della scienza francese citarne di più.

Per questo appunto però saremmo ben lieti di vedere dopo la storia della zoologia francese, una storia della italiana fatta con altrettanto amore, e meno esclusività, più estesa, più comparativa, più critica, e auguriamo che sia tale quella che il Ministero della pubblica istruzione ci avrà apparecchiato.

Pel suo contesto poi l'opera di M. Edwards è divisa

in soli 5 capitoli. Uno d'introduzione, più sintetico degli altri, nel quale si parla della storia de' diversi rami della zoologia in generale, dall'antichità sino a Cuvier; uno sui lavori recenti relativi alla moltiplicazione e alla evoluzione degli animali; uno sui lavori relativi al modo di organizzazione dei diversi animali, alla loro storia particolare, ai caratteri zoologici e alla distribuzione metodica; uno sui lavori relativi alla storia delle funzioni animali; uno sui lavori relativi alla zoologia generale.

Tutti possono essere letti con piacere e vantaggio reale; nell'ultimo poi, nel quale la materia si presta di più al dissertare, M. Edwards non lascia la occasione di rivendicare alla Francia i primi onori nella discussione dei grandi problemi della zoologia generale, oggi sollevata, ricordando le opere di Lamark, di Isidoro Geoffr. St. Hilaire, di Flourens, di Quatrefages, di Chevreuil, di Godron, che contrappone a quelle di Darwin.

II.

Istologia. — Organismi elementari.

L'organismo animale è, secondo il sig. Bechamps, popolato da miriadi di corpuscoli minuti, sferici originariamente, e che si ritrovano nei tessuti e negli umori normali, come in molti prodotti morbosi (virus sifilitico, pus, virus vaccino ecc.)

I microzimi delle cellule epatiche sono insolubili nell'acido acetico, e nella potassa ad $^1/_{10}$, sono mobili, fluidificano il decotto d'amido, producono delle fecule solide (?)

Quando da quella parte dell'organismo a cui appartengono, passano in un'altra, o dall'organismo escon fuori, mentre sotto la nuova condizione si modificano, modificano a loro volta la condizione stessa, cioè il mezzo nel quale vanno portati, e ne resultano delle nuove forme di corpi, e i mutamenti delle materie in cui sono en-

trati, o in altri termini una o un'altra fermentazione co' fenomeni e prodotti suoi. — Ora quanto alle trasformazioni dei microzimi i corpuscoli del vino, quei della creta (V. protozoi) derivano appunto da alcuni di essi, e col loro nome. *Microzima Bombycis*, senza che i microzimi paressero ancora tutto quel che gli son parsi di poi, il il sig. Bechamps, denominava fin dall'anno passato i corpuscoli del baco da seta. — Ma per di più col sig. Bechamps, il sig. Eston, il sig. Chauvau hanno veduto che i microzimi aggregandosi in serie, poi separandosi ingrossati e allungati, prendono in certi casi forma e qualità di *Bacterium*, e i *Bacterium* divengono anco Vibrioni pel sig. Davaine. — *Revue et Mag. de zool.*, pag. 259, 35, *Microsc. journal*, pag. 274.

Così i Vibrioni vengon fuori da organismi anco più elementari, se pure non sono particelle di materia che han preso la vita a prestanza dall'organismo da cui sono o distaccate o prodotte; ma Lüders e Hensen parlano a dirittura di *germi* di Vibrioni per intendere come questi appariscano, quando si mettono a germogliare delle spore di funghi, o si fa fermentare una soluzione zuccherina, e per comprendere come si trovino nel sangue, nel latte, nel caccio, negli umori della bocca sotto la forma di *Leptothrix buccalis*.

La differenza parrebbe non essere che di parole fra il sig. Bechamps, e il prof. Hensen, ma la portata delle parole è grande in questo punto, e superata soltanto dalla necessità di rivedere ancora le osservazioni, e discuterne le conclusioni più seriamente. — Per un altro punto poi se il sig. Davaine non vuole venire fino a noi, e spogliare le osservazioni dell'Amici e di noi stessi sulle varie forme di cui è capace l'*Oidium Tuckeri*, o che provengono dai suoi gonidii vegetanti, potrà almeno accomodarsi con quelle di Leveillé, di Thuret sopra le Erysiphe e molti altri funghi, e avvedersi che non è nuovo quel che egli

annunzia oggi per tale; diremo ancora che appunto facendo vegetare spore e gonidii di funghi sulle lamine del port'oggetti, opportunamente apparecchiate, abbiamo fino dal tempo a cui rimontano gli studi or ora indicati, visto apparire realmente e moltiplicarsi a miriadi dei corpuscoli minutissimi ellittico allungati, cui forse è mancato il buon volere della signora Lüders o del sig. Hensen per chiamar vibrioni.

E di buona volontà, manca a quanto pare il sig. Balbiani per vedere i corpuscoli dei bachi da seta come il sig. Bechamp, poichè mentre per questo sono quei microzimi di cui si è discorso, per quello hanno ad essere psorospermi, e di natura vegetabile in tutti i modi. — *M. journal*, pag. 32-275.

Nostro malgrado e sopra un argomento come questo ci obbliga a fermarci ancora un istante, una nota dei signori Balsamo Crivelli e Leopoldo Maggi, inserita nei rendiconti dell'Istituto Lombardo, nella quale opponendosi al concetto di una disseminazione universale di germi e di spore, alla quale tendono Hallier, la sig. Lüders, Hensen fra i già ricordati, propongono invece l'altro della organizzazione spontanea — per aggregazione di parti elementari — modificabile secondo i mezzi e le occasioni della *mielina*, specie di caos dal qualo l'ordine e la forma vien fuora, e senz'altro per essi i *Vibrio bacillus*, i *Bacterium* sono una *mutazione morfologica* dei granuli vitellini, grassi o proteici, e i *Leptotrix*, poi una trasformazione di questi che cominciando dalle granulazioni vitelline (Elemento morfologico) passa alle serie moniliformi delle suddette granulazioni (Embrione vibrionico) alla fusione dei diaframmi delle serie stesse (*Vibrio bacillus*); alla unione di un Vibrione con un altro (*Vibrio conidio*); alla riunione dei Vibrioconidii (*Vibrio micelio*); alla segmentazione di questo (*Embrione leptotrico*); alle forme di un micelio perfettamente diviso in sepimenti disposti ad ugual distanza (*Leptotrix*).

Nella nostra funzione modesta, riportando le idee, e le conclusioni, vorremmo pure riferire del rigore di metodo, e della riserva grandissima che esige l'argomento delicato, ma questo è desiderio che per ora non potremo soddisfare consultando gli studii sia dei nostri, sia degli stranieri, più caldi in questo rispetto.

La natura delle proposte riferite ci ha tolto dal considerare le parti elementari degli organismi animali di un certo grado, e ci ha condotto alla considerazione della origine e della natura di primi organismi di per sè stanti, ma di più incerta natura, e il discorrere dei quali avrebbe potuto trovare altrove il suo posto, anco nel campo riservato all'egregio collega per la Botanica.

Il lettore e il collega ci perdoneranno quegli una infrazione di ordine, questi un attentato alla proprietà, se proprietà può dirsi questa specie di terreno ademprivio, nel quale si trovano tante fatture per le quali è irresoluto ancora il problema di Hamleto *tobe or not tobe.*

Tornando nelle provincie nostre, e al luogo dove si deve, il prof. Brucke nei globuli del sangue che ha studiati facendo cadere il sangue stesso d'un *Triton* in una soluzione di una parte di acido borico su 100 di acqua, distingue una parte che rimane esterna traslucida (*aecoide*), una parte rossa ed interna (*zooide*) composta di un nucleo incoloro, ed una parte colorata (*Emaglobulina, cruorina*) che si raccoglie intorno al nucleo sotto l'azione dell'acido, ma che è originariamente disposta a raggi, pei quali lo zooide e l'ecoide sono in relazione diretta. — *Micr. journal*, pag. 48.

Se i corpuscoli del pus sieno generati nelle infiammazioni a spese degli elementi propri del tessuto congiuntivo come vuole Wirchow, o a spese di questi e dei globuli bianchi del sangue come pensa Kromienski, o piuttosto a spese di questi ultimi solamente, secondo le os-

servazioni di Conheim messe in campo l'anno decorso, e delle quali quelle di Kromienski sono in certo modo una esplicazione più larga, non è qui il luogo di discorrere.

Il fatto è che si accumulano sempre le pruove dell'avvertita trasmigrazione dei globuli bianchi, i quali poi per la motilità di cui sono dotati, per la loro attitudine a lasciarsi penetrare dagli elementi del mezzo con cui sono o vanno a contatto, si mettono in buona vista come operatori di molti effetti, che tanto importano alla vita ordinaria come alla malattia.

Ora il prof. L. Fasce in una memoria inserita nel giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo, dimostra che appunto i corpuscoli bianchi passano e si trattengono nel tessuto del reticolo mucoso della pelle, recandovi le materie coloranti prima iniettate nei vasi; la qual cosa avvertita, il prof. Fasce mette avanti l'ingegnosa ipotesi, che in altre occasioni, carichi di altri principî, questi corpuscoli stessi recati alla pelle, sieno la condizione prossima di molte delle malattie che si osservano in essa.

Si è parlato fin qui dei vasi capillari come di canali aventi una parete, formata almeno dall'epitelio dei vasi maggiori in questi minimi continuato, e traverso del quale possono passare i fluidi non solo, ma i corpuscoli bianchi, forse aiutati dalla loro propria contrattilità; ora il dott. Stricker di Vienna crede dimostrare che la parete dei capillari si compone di protoplasma contrattile, che distendendosi intorno più o meno, può da un istante all'altro modificare la vascolarità di un tessuto. — La condizione che determina la contrazione dei capillari non è conosciuta, come non si conosce quella della contrazione del protoplasma. — *Micr. journal*, pag. 47.

Gli organi glandulari sono i più speciosi della economia animale per la proprietà di rendere certi o certi altri elementi del sangue sotto la forma delle secrezioni come

saliva, latte, bile, orina, ecc. — La struttura di questi organi è pertanto un argomento di studio continuo, e frutto di quello portato sulle glandule lacrimali o submascellari del porco, delle pecore, del vitello, del cane, del coniglio, è stato per opera di Pflueger, la dimostrazione di un tessuto formato da cellule nucleate, di forme allungate più o meno contorte, e irregolari, o ramificate all'estremità, quindi raggiate o stellate (Star-like cells), a vicenda intrecciate e disposte in modo da circoscrivere nella massa glandulare i vacuoli, dove si mettono gli acini secernenti, colle loro cellule epiteliali. Nelle glandule salivari poi oltre i dutti escretori, muniti di epitelio pavimentoso, lo stesso osservatore denunzia altri dutti più fini provvisti di epitelio vibratile, e dei quali è ignoto l'ufizio. — Hering, adottando il metodo delle iniezioni di Clorzonfeuzki, ha mostrato che gli estremi dutti escretori del fegato dei vertebrati fanno capo a due o più cellule di secrezione, che prendono parte pertanto alla composizione del dutto, conformemente a quanto si vede per lo più nelle glandule conglomerate, ma Eberth viene ora a mostrare, che i dutti biliari terminano a fondo cieco, senza far capo alle cellule, e che la parete di essi è formata dalla sostanza intracellulare. Sono anco importanti le osservazioni sullo sviluppo del pigmento epatico nei batracidi, e più ancora quell'altra che la parte corticale del fegato della salamandra ed i suoi prolungamenti verso la parte centrale si compongono di cellule dotate di movimento ameboide. — (*Schultzes Archiv. M. Journal*, pag. 92.)

I condotti bronchiali nei mammiferi, fin che si arrivi alle vescichette sono provvisti di epitelio vibratile, sostituito in queste ultime come in altra parte terminale dell'apparecchio respiratorio (vescicole, alveoli, cellule aeree) da un epitelio pavimentoso.

Le cellule poi di questo epitelio sono, negli anfibi uni-

formi per tutto dove cuoprono i capillari; sono più grandi ed in forma di ampolla fra questi; nei rettili sono di due sorta alcune più piccole contenenti un nucleo e riunite per gruppi negli interstizii dei capillari stessi, altre più grandi, depresse, senza nucleo, interposte alle prime.

Nell' embrione dei mammiferi son tutte uniformi; nel neonato crescono di volume quelle che cuoprono i capillari; le altre rimangono nello stato di prima. — Nell' adulto queste rimangono in gruppi isolati, le altre più grandi si risolvono in uno strato amorfo ed uguale. — Robin, *Mior. journ.*, pag. 102.

Sono notissime ormai le applicazioni dello spettroscopio alla definizione della natura di molti composti, massimamente minerali.

Alcune materie coloranti, animali o vegetabili, sottoposte a questo modo di analisi danno anch' esse dei segni propri, cioè delle strie scure o di assorbimento, in luoghi determinati dello spettro, e la *cruorina* è una di esse; ora il prof. Church di Circencester ha ottenuto dalle penne rosse del *Touracou*, uccello dell' Africa meridionale, una materia, cui dà nome di *Turacina* analoga alla Cruorina, ma diversa per la posizione delle strie che dà nello spettro. Ella è d'altronde solubile nell'etere, è solubile nell'acqua ammoniacale; sciolta però in questa, dà delle linee molto più alte di quando è nello stato suo naturale.

Ray Lankester ha ottenuto altre linee di assorbimento dalle materie coloranti delle penne degli uccelli, tanto mettendo a prova le penne che le contengono, quanto la soluzione eterea dei loro colori.

L' analisi della Turacina precipitata cogli acidi dalla soluzione ammoniacale vi dimostra del rame, il quale è pure un elemento delle materie coloranti di molti anfibii e di molti pesci. — *M. journ.*, pag. 103.

— Gli elementi del sistema nervoso, la struttura delle masse centrali di esso, e dei cordoni, fasci, fibre che vanno

per l'organismo sono argomento di delicate e persistentissime indagini. — Portando qui ciò che si riferisce al sistema nervoso in generale, o piuttosto al sistema nervoso degli animali vertebrati:

Sappey ha messo in chiaro, che, come i vasi sanguigni nelle loro pareti hanno dei vasi, così i nervi hanno i fasci nervosi nella guaina che li ravvolge o nel nevrilemma. Vi sono in altri termini dei *Nervi nervorum*, come vi sono i *Vasorum vasa*.

Delle due guaine però che circondano il nervo ottico, l'esterna sola ha nervi propri, e con nervi sopra di loro, e ciò è da notare poichè contrasta colla continuità che taluni voglion trovare fra l'involucro stesso e la sclerotica da un canto, e la dura madre dall'altro. — I nervi del nevrilemma del nervo ottico poi vengono dai nervi ciliari. — SCHULTZES'S *Arch.*, *Micr. journal*, *Zeitschrift für Wissensch. an.*

Stieda, continuando degli studi cominciati nel 1861 sulla corda dorsale e alcune parti del cervello del Luccio, mette nei termini che appresso la costituzione degli elementi del sistema nervoso dei vertebrati.

Le cellule nervose tanto periferiche quanto centrali sono masse di protoplasma finamente granulose con nucleo e nuleolo, ma senza membrane, e che si protendono in fuori con 4 a 5 processi o prolungamenti, e non ve ne sono senza questi, se non si facciano colla preparazione.

Fra le cellule nervose poi si trovano dei corpi, simili ai così detti *granuli della retina*, che sono una specie di cellule nervose anch' esse. La massa protoplasmatica che costituisce la cellula nervòsa poi è coperta da un sottile strato di materia congiuntiva, che l'acido cromico dimostra più chiaramente, staccandola per un intervallo, alla cui apparenza l'autore dà il nome di *area*.

Le fibre periferiche consistono in un *cylinder axis*, contenuto in un astuccio midollare, e circondato da un ne-

vrilemma sottile di tessuto congiuntivo; questo involucro è continuo con quello della cellula, come il *cylinder axis* colla sostanza propria di questa. Lo strato midollare infine non deriva nè dall'una nè dall'altra parte della cellula stessa, ma si aggiunge di più. — Le fibre negli organi centrali consistono nel *cylinder axis* soltanto. Il tessuto connettivo, i vasi, e l'epitelio compongono la materia delle masse centrali, e il tutto veste apparenze diverse secondo le regioni, essendo di aspetto granuloso, o areolare e di color bianco o grigio, secondo l'abbondanza relativa delle parti cellulari o fibrose.

Qui per la natura stessa delle cose trovano luogo opportuno le belle osservazioni del prof. S. Trinchese sulla struttura delle masse centrali dei Cefalopodi inserite nelle memorie della Società dei XL — e qui le portiamo, comunque potessero stare nel capitolo riservato agli animali, che ne hanno dato l'argomento.

Senza contar Delle Chiaje, Brandt prima, Cheron più di recente hanno preceduto il Trinchese su questa via, ma i nuovi risultamenti ottenuti tanto più onorano l'acutezza del nostro giovane osservatore, quanto meno potevano essere attesi.

Gli elementi nervosi periferici, o le fibre dei nervi risultano chiaramente composti di fibre di Schwan di 0''',002 a 0''',005 di diametro, identiche a quelle dei vertebrati e con cilindro assile nastriforme sfuggito a Cheron, ma perfettamente distinto dalla guaina, e dallo strato midollare, nei nervi di animali freschissimi; del nervo ottico più cilindri del diametro di 0''',040 a 0''',070 sono riuniti in una stessa guaina.

I gangli superiori all'esofago, come gli altri, contengono delle cellule nervose, e quindi manca la ragione per la quale Cheron faceva del ganglio soprafaringeo l'equivalente del cervello, a preferenza del ganglio soprasofageo, come si era ammesso da tutti. Con descrizioni concise, risolute, e con eccellenti disegni, il prof. Trinchese di-

mostra poi la composizione di questo ganglio medesimo. nel quale si trovano:

1° dei nuclei liberi alla periferia; 2° delle piccole cellule multipolari situate in istrati regolari un poco più addentro; 3° delle masse irregolari di nuclei e di piccole cellule moltipolari, senza membrana. Allorquando si osservano in stato naturale, queste cellule presentano un grosso prolungamento, ma indurite con acido cromico o coll'alcool, oltre questo, che va all'indentro verso le parti profonde, ne mostrano altri più fini, pei quali comunicano fra di loro. — Oltre a cotesto poi, nella parte bianca dell'organo, vi sono delle cellule sferoidali, di mediocre grandezza.

Nel ganglio sottoesofageo i nuclei liberi formano, come nel cervello, uno strato assai grosso che si avanza formando dei setti nella sostanza bianca. Le cellule più voluminose sono situate nella regione inferiore, anteriore, e superiore delle masse, e mandano i loro processi verso il centro, per costituire con altre cellule nervose, meno grosse di quelle che occupano la periferia, la parte bianca dell'organo.

Nel ganglio ottico Delle Chiaje vide già assai chiaro diversi strati, ed Hensen le cellule ch'esso contiene. Cheron si immagina che nessuno abbia visto nulla prima di lui, ma non vede nemmeno quanto vi è. Per questo occorre usare le preparazioni indurite nell' alcool, tanto quanto quelle nell'acido cromico; ma così preparando le cose si può distinguere nel ganglio in discorso una parte corticale, una parte centrale o midollare. — La prima composta di 4 strati, uno di fasci nervosi della specie seconda, uno di nuclei liberi, uno di cellule nervose con nucleo e nucleolo, uno di nuclei liberi e di piccole cellule multipolari.

La massa centrale nella parte che corrisponde alla più interna della corteccia, presenta uno strato di grandi cellule formate da una massa granulosa bruna, nella quale è di-

stinto un nucleo e un nucleolo; pel resto poi si compone di cellule di varie grandezze, multipolari, comunicanti fra loro, di nuclei, indipendentemente da fasci di cilindri assili, e da vasi, che di qui si portano, ramificandosi con ordine determinato, alla parte periferica, seguiti dalle cellule poc' anzi descritte.

Il ganglio soprafaringeo, l'equivalente del cervello cioè secondo Cheron, contiene anch' esso delle cellule molto fittamente disposte e difficili a separare; cellule compongono pure il ganglio sottofaringeo, il ganglio gastrico, non che il ganglio stellato, dove alcune sono molto grandi e con grossa guaina, altre più piccole e nude, tutte con nuclei distinti, e con particolari notevoli, come uno spazio chiaro intorno al nucleo, dal quale partono dei raggi che traverso lo spazio indicato, e si continuano coi processi delle cellule stesse.

Il piccolo ganglio situato sul nervo ottico finalmente contiene dei nuclei liberi, dei fasci di cilindri assili, delle cellule.

Ridotta a questi termini la esposizione, si confonde essa quasi colle conclusioni medesime dell'autore che cioè:

1.° Gli elementi nervosi dei nervi periferici dei Cefalopodi hanno la medesima struttura fondamentale di quelli dei vertebrati.

2.° Le cellule nervose somigliano perfettamente a quelle dei vertebrati; e comparativamente a quelle di altri molluschi, hanno nucleo più piccolo.

3.° La forma generale del cervello dei Cefalopodi differisce completamente da quella degli altri molluschi, intanto che la struttura lo avvicina moltissimo a quello dei vertebrati.

Altro problema organografico sul quale versa l' attenzione degli osservatori, è quello della terminazione periferica delle fibre nervose; molte sono le informazioni ottenute pei nervi che vanno nei muscoli, e non pare che l' anno decorso abbia portato novità in questo punto. —

Invece ne sono venute assai, ed importanti sul terminare de' nervi alla pelle (studiato nei girini di rane, o in quel singolare organismo che è l'*Amphyoxus paradoxus* fra i pesci), alle papille caliciformi della lingua, alle glandule conglomerate, ai canali dentarii, ai peli infine dell' ultimo articolo delle antenne del *Lucanus Cervus* fra gli insetti. È da tutti dimostrato che le fibre de' nervi destinate alle parti periferiche dell'organismo, vengono agli estremi limiti di esso alle stesse cellule epidermoidali od epiteliali, assumendo mentre queste ne assumono dal canto loro talvolta, delle forme speciali, che non possono essere senza relazione con un determinato ufficio, al quale esse e le fibre nervose che vi si portano, e vi si immedesimano terminando, debbono soddisfare.

Così i canaletti dell'avorio dei denti risultano secondo alcuno (Waldejer) dalla calcificazione parziale e superficiale degli odontoblasti o cellule dentarie, la cui parte centrale resta immune da indurimento, e contenuta nel canale, di cui l'altra porzione fa la parete. Ora la sostanza che empie alcuni canali, è la stessa polpa dentaria, in altri penetrano le estreme terminazioni di fibre nervose, che il tricloruro d'oro rende assai manifeste. Così il sig. Boll di Bonn sotto gli occhi del prof. Schultze. — M. SCHULTZES's *Archiv.*, *M. journal*, pag. 95.

L'epitelio delle papille caliciformi della lingua dei mammiferi studiata da Schvalbe, come d'altronde da Löven di Danimarca, da F. E. Schultze in Germania, quello delle stesse papille sulla lingua della rana, studiata da Engelmann dopo Bilbroth, Finen, Hoyer, Abel-Key, mostra degli elementi particolari, cellule caliciformi, cellule cilindriche, cellule a forca, le quali ultime sono composte di un corpo, di due estremi ramosi, e con uno terminano libere, coll'altro sono aderenti. Ora questo è diviso e suddiviso in più rami, che penetrano profondamente e che riscontrano i rami del nervo degustatorio, divisi e suddivisi, che ven-

gono a formare dei glomeruli, sui quali le cellule forcute riposano.

Schwalbe chiama *Schmelk-bechers* (*taste-couplets*, coppette o calici del gusto) delle cellule caliciformi dell'epitelio nelle papille linguali dei mammiferi, e le considera come organi terminali dei nervi. — È chiaro che Engelmann per le rane tende ad attribuire questa qualità alle cellule forcute, ma quel che monta è che l'uno e l'altro danno degli elementi epiteliali come ultime terminazioni di fibra nervosa. — SCHULTZE's *Archiv.*, *M. journal*, p. 93.

Soltanto per un rapporto inserito negli Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, ci è nota una memoria del prof. G. V. Ciaccio, col titolo — Dell'Anatomia sottile de' corpuscoli pacinici dell'uomo, ecc. — dove l'A. con molta acutezza e maestria ha sottoposto a studio diretto e comparativo la struttura degli organi stessi. Non potendo riferire nemmeno tutte le conclusioni, ci limitiamo a queste, che, cioè la struttura dei corpi in discorso è più semplice in ogni parte negli uccelli che nei mammiferi, comunque resulti sempre di un involucro, di una clava, e di una fibra nervosa, e che la loro funzione (i relatori dicono operazione) è per ora ignorata.

A queste osservazioni sulla fine de' nervi, nei vertebrati, bisognerà aggiungere quelle di Laudolf, che ha pur veduto quelli dell'ultimo articolo dell'antenna del *Lucanus Cervus*, fra gli insetti, diramarsi nell'articolo stesso, colle ultime divisioni raggiungere una gran cellula ganglionare posta immediatamente sotto lo strato chitinoso superficiale, e da questa partire un processo, che entra nella base dei peli, di cui è guernito l'articolo stesso, e cui si attribuisce natura di organi percettivi del suono. — *M. journal*, pag. 96.

III.

Anatomia comparata.

Una delle più elevate, e più nobili direzioni degli studi sulle forme degli organismi e delle parti che, modificandosi, le fanno apparire con tanta varietà quanta si vede, è quella che conduce a ritrovare appunto la corrispondenza od *omologia* che hanno certe parti di un organismo con quelle di un altro, nel quale si trovano deformate e mutate nelle loro più prossime relazioni, per servire come strumenti nuovi a usi nuovi.

Dopo gli studi Ratke, di Gegenbaur, di Huxley, di Parker, la omologia delle ossa non può essere determinata solamente dalla loro posizione rispettiva colle altre ossa, ma da questa, dalla relazione colle diverse parti del corpo, e principalmente dal modo di origine. — Sul quale, oggi insistendo, Parker dà i nomi di *endostosi, ectostosi*, e *parastosi* al processo, per cui il tessuto osseo si genera o nella sostanza intercellulare della cartilagine, o nello strato interno del pericondrio, o nel tessuto della pelle, delle parti fibrose sottocutanee, e di quelle guaine fibrose dei muscoli, che diconsi aponeurosi.

Le parti ossee formate daranno origine ad ossa speciali rimanendo distinte; confondendosi poi insieme ossa di diversa origine, l'osso che ne risulta potrà parere distinto autonomo e semplice anch'esso, ma non esser tale realmente, e se uno dei primi e quest' ultimo si trovino in diversi animali in posizioni per avventura corrispondenti rispetto alle altre parti dell'organismo, mostreranno una omologia reciproca, che non sussiste.

Così avendo ora studiato le parti essenziali della cintura scapolare dei pesci elasmobranchi, l'autore è in caso di mostrare le parti che si aggiungono alle vere ossa interne, e che dipendono da ossa dermoidee, nei Ganoidi e nei Teleostei; procedendo avanti col tener dietro alla

parte diversa che si riservano le ossa delle due provenienze nei rettili, negli uccelli, nei mammiferi riesce a mostrare come appunto le ossa scapulari, apparentemente semplici, derivano anzi da molte origini differenti, che è facile appunto di rintracciare, muovendo dai pesci come ha fatto il Parker in un libro, che sembra far gli onori della Società Rayana di Londra quest'anno. — *Ray Society, M. journal,* 51, pag. 169.

È dell'Albini una nota sulla terminazione della corda dorsale nell'uomo e nei vertebrati, in seguito ad altre prime pubblicate, e nella quale si giova di recenti osservazioni del prof. Dursy di Tubinga sulla formazione del pulcino per ispiegare come quel modo di finire dell'organo che nella prima età occupa una lacuna esistente alla base del cranio, e serve di mezzo di unione fra il tubo midollare che sta di sopra, e il tubo intestinale che sta disotto, venuto lo sviluppo delle vertebre craniensi, pel diverso modo di questo, debba variare altresì, come varia, la terminazione di quella in punta all'apice del processo odontoide nell'uomo, nel corpo cartilaginoso dell'osso basilare, e dello sfenoide invece nei bruti.

Ad esso ancora, ed al suo giovane alunno sig. Renzone, si debbono delle osservazioni sull'epitelio intestinale, nel quale distinto l'epitelio cilindrico, o meglio conico dall'altro più recentemente indicato da Schultze col nome di *caliciforme* alle cellule del primo nega i pori canali ammessi nell'apice o *cappello* dietro alcune apparenze, e per comodità d'intendere gli assorbimenti del grasso, delle uova degli elminti, ecc., più che per osservazione diretta, infirmando anco che ad assorbimento qualunque le cellule stesse possan servire, mentre questa operazione attribuisce più esclusivamente alle cellule caliciformi, in quanto si tratti di assorbire materie fluide e disciolte. L'assorbimento del grasso, delle materie solide, non si spiega bene secondo lo stato delle cognizioni circa la istologia del tubo

intestinale, e l' A. inclina a credere che possa farsi per penetrazione di esse negli spazii intercellulari, alla cadute, delle papille vecchie, quando si rinnovano alla superficie della mucosa. — *Rendiconto della R. Accad. delle scienze di Napoli.*

Colle pubblicazioni vènute per disteso nelle *Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna*, ci sarebbe grato tornare sopra il puro annunzio degli studi sulla varietà dei muscoli del tronco o dell' Avambraccio del prof. Luigi Calori, e diremmo volentieri della monografia delle ossa Vormiane dello stesso autore, ch' esso distingue in Occipitali principali o secondarie in occipito-parietali, o parietali, mettendo in chiaro la frequenza relativa di queste ossa nei cranii brachicefali, la quale però non le esclude affatto dai cranii dolicocefali, e nemmeno se appartengano a negri, come per la prima volta ne dimostra due esempi.

Vorrebbe poi lungo e speciale esame la estesa memoria del prof. G. B. Ercolani sulle — Glandule otricolari dell' utero, dell' organo glandulare di nuova formazione che nella gravidanza si sviluppa, ecc. — le conclusioni ultime della quale sono: che l' organo in questione, la placenta cioè, è sempre composta di due parti, una fetale, vascolare, assorbente, una materna glandulare secernente, della secrezione della quale, per via dell' assorbimento operato dalla prima, si nutrisce il feto come di un umore o *latte uterino* invece di nutrirsi per un semplice scambio enosmotico fra vasi materni e vasi fetali come si riteneva.

La disposizione poi dell'organo glandulare alla placenta, il suo formarsi, o sparire, variano necessariamente secondo il modo col quale la placenta si dispone nei vari mammiferi, che l' hanno diffusa come i solipedi, multipla ma a punti circoscritti come i ruminanti, una e localizzata come i roditori, i mammiferi e la specie umana.

La fisiologia non entra nè può entrare in questa parte

dell'Annuario a meno di renderla molto più estesa: pertanto di opere fisiologiche non ci è dato parlàre. Ripetendo però il voto che anco a queste si provveda dalla Direzione, non ci basta l'animo di lasciar passare, senza àlmeno annunziarle o le lezioni pubblicate in francese dal professore M. Schiff *Sulla digestione*, o una sua bella memoria sui movimenti dell'Iride e sulla azione dell'Atropina e della Fava del Calabar, o la Guida teorico-pratica allo studio della fisiologia e vari lavori del prof. Albini, inseriti nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Napoli, o le Ricerche del dott. G. Giannuzzi, eseguite nel gabinetto di Fisiologia dell'Università di Siena, o le Ricerche intorno alla genesi delle forme organiche irregolari negli uccelli e ne' batracidi del prof. Luigi Lombardini (Pisa 1868), le quali tentate sperimentalmente in ispecie col mezzo della elettricità per iscossa o per corrente d'induzione applicata all'uovo in incubazione, meritano di essere diligentemente considerate.

Un po' meno ci occuperèmmo, anco potendo, della discussione sulla origine degli istinti, che il sig. Marsan intavola a proposito di una Mula, che ha portato a buon fine il prodotto di una non isperata gestazione, ma che si mostra madre poco tenera della prole. Il fatto però di questa fecondità dell'ibrido, non unico, ma non comune, merita di essere ricordato. *Revue et Mag. di Zool.* 257.

Anco l'Antropologia e l'Etnografia non sono per noi, ma la bella illustrazione di una mummia *Aymares* del Perù, fatta dal prof. Paolo Panceri sopra un esemplare, venuto dopo varie vicende al museo di Napoli, ci tenterebbe a riferire quel ch'egli ci insegna di questa razza aborigena delle Ande peruviane, ivi vinta e domata da quella degli Incas, e a tratteggiare i contorni di questi morti, che da vivi non sognarono mai di esser soggetto all'ammirazione di un mondo per essi non conosciuto, e che il terreno secco, nitroso e salmastro ha conservato

nella loro attitudine assisa, colle ginocchia rialzate, il tronco appoggiato alle cosce forzatamente, la testa inclinata, le braccia pendenti, legate grossolanamente, senza onore di lini, di aromi, e di sarcofagi fastosi, come quelli che custodiscono le mummie egiziane.

Fin qui le mummie del Perù sono state rare curiosità in qualche museo come quelli di Milano e di Napoli; ora il viaggio della *Magenta* ne ha portato un certo numero, e verrà un momento nel quale si dirà di tre, che sono venute in dono speciale al R. Museo di Firenze.

Nel campo dell'anatomia comparata speciale il sig. D. Antonio Caruccio di Cagliari ha pubblicato sul cervello umano di alcuni mammiferi superiori e le funzioni intellettuali, alcuni *Cenni e considerazioni*. L' opuscolo è piuttosto che lavoro originale una compilazione, un riassunto fatto all' occasione di una lettura popolare. Noi siamo di quelli che credono che nelle letture popolari si possa trattare qualunque argomento, a condizione di partire da una nozione comune, certa, sicura e chiara nella mente di tutti, e di trovare poi il modo di andar là, dove si vuole, col discorso.

Crediamo discretamente spinoso però l' argomento preso a trattare dal nostro giovane autore, se l'uditorio non fosse discretamente famigliarizzato col teatro anatomico.

Nel campo dell'anatomia comparata speciale il sig. Pouchet dimostra che negli sdentati il ganglio submascellare è connesso al nervo faciale da una parte per mezzo di un ramo che seconda il corso della carotide, e dall'altro alla corda del timpano per un ramo non nominato; la glandula sottomascellare, che riceve nervi dal ganglio su ricordato, è posta così sotto la dipendenza parziale del nervo glosso faringeo, con effetto fisiologico fin ora non esplorato. *Revue et mag. di zool.* p. 152.

IV.
Zoologia descrittiva. — Vertebrati.

Il signor Flower nota che la divisione di mammiferi in *omodonti*, ed *eterodonti*, cioè con una sola con più qualità di denti, di *Monofiodonti* o di *Difiodonti*, cioè con una sola dentizione come i *Monotremi*, gli *Sdentati*, i *Cetacei*, o con due come gli altri, non sono giuste perfettamente, poichè avviene che i denti dell'una o dell'altra serie in certi animali vengano a mancare o a ridursi rudimentari, ed in altri vi sono delle dentizioni indefinite come nelle Sirene, negli Elefanti o nei Roditori. — *M. journal*, pag. 278.

Il sig. Sanson distingue nel cavallo arabo od orientale, due tipi, uno col frontale piano, le ossa del naso rettilinee *sei vertebre lombari*, oltre le 7 cervicali, le 18 dorsali e le 5 sacre che compongono la colonna vertebrale, e l'altro col frontale convesso, le ossa del naso leggermente curvilinee, 5 *sole vertebre lombari* di forma anco particolare. — Secondo l'autore altresì i due tipi avrebbero una origine differente; il primo, con sei vertebre lombari cioè, sarebbe dell'Asia continentale, l'altro del continente africano, del quale pure sono l'asino e la zebra, anch'essi con *cinque* vertebre lombari *invece* di sei. — *Revue zool.*, pag. 153.

La zoologia descrittiva registra la monografia di un Balenottero naufragato sulla costa occidentale di Svezia nel 1866. (*Balenoptera Carolinæ*). — *Revue*, p. 253.

Circa i Cetacei poi è da annunziare un catalogo di quelli esistenti presso i vari musei pubblicato dal sig. Van Beneden; figurano in questo tutti o la massima parte di quelli dei musei italiani — vi manca però la notizia di alcuni bellissimi scheletri, che si vedono a Roma in una galleria dell'orto botanico, uno dei quali giudicato come

di animale di specie non conosciuta dall'egregio prof. Diorio porta il nome di *Rorqualus pianus*. — È poi cominciata la stampa di un'opera più generale pei cetacei appunto, e dell'autore medesimo.

Indipendentemente dalla indicazione sommaria di due nuove specie di *Siphneus* (*S. Fontanierii* di Pekino, *S. Armandii* della Mongolia), che si aggiungono a quella unica fin qui conosciuta (*S. myospalax*) della Siberia, A. M. Edwards rileva l'errore nel quale era caduto F. Cuvier nel determinare col nome di quest'ultima una testa di giovane Zemmi o Socor (*Spalax Typhlus* Pallas). — Lo Zemmi e il Miospalace sono assolutamente diversi fra loro, e questo ultimo si accosta alla divisione degli Arvicoliani, dei quali ripete il tipo, modificato in modo da divenire adatto alle escavazioni, mentre gli Zemni appartengono ai Topi talpe, dei quali i *Bathyergus* e i *Georychus* sono i primi rappresentanti. — *Revue, et mag. de Zoolog.* pag. 397.

Il sig. Tommaso Salvadori, stimando forse con ragione, che il più grande onore da rendere a chi non è più, e ci fu caro, sia quello di far omaggio per loro alla verità, quando essi non ebbero la fortuna di vederne l'aspetto desiderato, passa in rivista i non pochi lavori di Ornitologia lasciati dal compianto professor De Filippi, e paragonando le sue diagnosi cogli esemplari autentici esistenti nel R. Museo di Torino, o nel museo civico di Milano, è portato ad eliminare parecchie specie da quello istituite ed a ridurre quelle realmente nuove alle seguenti:

Formicivora Genei	*Sturnella bellicosa,*
Irrisor Cabanisii,	*Pagonias Rolleti, Lai*
Modon leucocephalus	*Chettusia crassirostris*
Crateropus Salvadorii	

Dallo stesso egregio naturalista e dal sig. E. Giglioli, compagno prima, poi superstite al prof. De Filippi, nel viaggio della *Magenta* abbiamo una descrizione di alcune nuove specie di *Procelaridi* raccolte durante il viaggio

stesso, e letta all'adunanza tenuta a Vicenza dalla Società Italiana delle scienze naturali in settembre decorso.

Le specie descritte sono:

ÆSTRELATA MAGENTÆ, *Oceano Pacifico australe.*
ÆSTRELATA DEFILIPPIANA, *Oceano Pacifico australe.*
ÆSTRELATA ARMINJONIANA, *Isola di Trinidad*, Atlantico australe.
ÆSTRELATA TRINITATIS, *Isola di Trinidad*, Atlantico australe.
PUFFINUS ELEGANS, *Oceano indiano.*

I *Prionochilus* di Striklaund formano un genere di uccelli nella famiglia dei Vettarinidi, alcuni della Malesia, di Giava, di Malacca, di Sumatra, delle isole Celebi, e altri dell'Isola di Borneo. Fra quelli che il march. Giacomo Doria, riportò dalla sua audace e fortunata stazione in que' luoghi, sempre il sig. T. Salvadori ne distingue uno di specie non anco descritta, cui assegna il nome di *Prionochilus xanthopygius*, per la coda gialla diverso dal suo più affine (*P. percusus*) di Giava. — (*Atti della R. Accad. delle scienze di Torino*).

Una specie di Fagiano (*Crossoptilon Druinii*) diverso per l'uniforme bianchezza delle penne in ogni parte del corpo, dal *C. Thibetanum*, e dal *C. Auritum*, è presentato dal sig. M. Edwards.

I Batracidi, a chi gli conosce addentro, e anco a chi conosce solamente le Rane o le Salamandre, sono fra i Vertebrati animali curiosi, perchè nascendo sotto una forma, fuori dell'uovo, e a vista di tutti subiscono delle mutazioni più o meno profonde tanto nelle parti esterne che nelle interne, e che ricordano da lontano ed in generale quelle anco più note degli insetti, e del baco da seta in particolare.

Le parti nelle quali la mutazione ha effetti maggiori o più apparenti, ma in gradi molto diversi, sono gli organi del respiro, le estremità anteriori o posteriori, la coda, sicchè non fa maraviglia se per classificarne le forme si è avuto ricorso allo stato definitivo di queste parti, e ai segni residui dello stato loro dapprima, quando di questi segni qualcosa resta.

Così il sig. Guriet, dalla coda caduta o no, dal numero delle zampe, o quattro o due, dalla disparizione o mantenimento di una fessura nel collo, che è la traccia dell'apertura branchiale, quando le branchie spariscono e lasciano ai polmoni interni tutto il peso della respirazione, e infine dalla persistenza delle branchie contemporaneamente all'apparizione dei polmoni, forma dei batracidi il quadro seguente:

POLMONATI	*Atretoderi* (fessura branchiale obliterata)	Anouri (senza coda)	*Famiglia.* Pipeidi, Bufonidi, Ranidi, Mylacidi.
		Urodeli (colla coda)	» Salamandridi.
BRANCHIO POLMONATI	*Trematoderi* (fessura branchiale persistente)		» Amfiumidi.
	Tetrameli (4 zampe)		» Proteidi.
	Dimeli (2 zampe)		» Sirenidi.

Questi formano la serie dei veri Batracidi o degli *Eu-*

batraciani; ma parallela a questa vi è l'altra dei batracidi a forma ora di rettili, ora di pesci, che sotto il nome di *Adelobatraciani* comprendono col nome di *Batracofidiani* o *Peromeli* i *Cecilionidi,* e sotto il nome di *Ichtiobranchiati* i Lepidosirenidi.

Noi non vediamo la necessità di questa seconda serie, e ci sembra che i *Cecilionidi* starebbero al loro posto fra gli Anouri e gli Urodeli, come i *Lepidosirenidi* o pisciformi starebbero dopo i Dimeli, col nome per essi proposto di *Atelemeli.* — *Revue Zool.,* pag. 196.

Intanto gli Axolotl *(Sirenodon)* che hanno avuto il privilegio di occupare assai i naturalisti di Europa, dacchè 4 anni addietro furono ricevuti viventi dalla Società di Acclimatazione di Parigi, e mostrarono al prof. Dumeril la trasformazione che di perennibranchi gli riduce abranchii, e nelle forme di una specie particolare del genere *Ambystoma* conosciuto, per altre, sono capitati a Napoli, ivi recati dal prof. Kowalescki. Qui han fatto uova, e dalle uova son nate larve, che il prof. Panceri ha in parte gettate nel lago d'Agnano, ed a correre le vicende che loro possa far correre la sorte. E son pure venuti a Milano al prof. Cornalia, il quale osservando le branchie non ha potuto scorgervi sopra le ciglia vibratili che in quelle dei *Triton* sono manifeste. Nel fare la storia dei suoi Axolotl, il prof. Cornalia prende occasione a ricordare come il prof. De-Filippi riconoscesse l'affinità strettissima dei Triton (*T. Alpestris*) con questi animali, il poco valore di una divisione fondata sulla perennità delle branchie, che probabilmente appartiene a degli stati larvali, sia negli *Axolotl,* come nei *Triton,* come nello stesso *Proteus anguinus,* e come egli appunto, in individui con branchie del *Triton alpestris,* riconoscesse il testicolo già pieno di spermatozoi, che è quanto dire in istato nel quale la larva prende attitudine alla riproduzione. — (*Rendiconto dell' Istituto Lombardo,* p. 383.)

V.

Pesci.

Continuando la esposizione degli studii sulla *Cephaloptera Giorna*, annunziati l'anno decorso, il prof. Panceri ha di poi pubblicata la memoria sulle appendici branchiali della *Cephaloptera Giornæ*, e il sig. dott Leone De Sanctis espone quel che già fu sommariamente annunziato dal prof. P. Panceri medesimo, sopra una specialissima rete vascolare (rete mirabile) che derivando dai vasi del *circolo di Willis* dell'uomo, e dei mammiferi nella *Cephaloptera*, si porta sui lati e sopra la massa cerebrale, e la riveste senza aderirvi, — Passa poi alla descrizione del cervello, particolare pel volume, che empie già per $^2/_3$ la cavità del cranio, e perchè, mentre i lobi olfattorii, gli emisferi, i lobi ottici, il cervelletto e la midolla allungata, generalmente nei pesci, si dispongono gli uni dietro gli altri in una serie e in un piano, nella Cephaloptera invece i lobi olfattorii, gli emisferi ed il cervelletto cuoprono le altre masse, che si trovano spostate in avanti, ed in un piano o strato inferiore, lo che porta che il 4° ventricolo resti anch'esso coperto, e che il 3° non si vede nella massa compatta degli emisferi.

Il prof. Costa poi avvertendo l'abitudine di tenersi nelle acque molto profonde (300 metri circa), e una modificazione adottata dai pescatori di Napoli, coll'attaccare non alla corda ma ad un filo di ferro, l'amo dei loro *flaccioni*, destinati a pescare a quella profondità, spiega naturalmente l'abbondanza relativa colla quale sul mercato di Napoli vedesi oggi il *Lepidopus ensiformis*, o spada marina (non pesce spada) dell'Imperato, o pesce bandiera de' marinari. — *Rendic. Acc. Sc. di Napoli.*

Sotto il titolo: *Studii sui Labroidi del Mediterraneo;* il professore sig. Gio. Canestrini passa in rivista diverse specie, delle quali discute a fondo la sinonimia ed i caratteri.

Per esso il Labrus turdus, è *L. psittacus*, Lacep., *L. saxatilis,* Risso., *L. viridis,* Cuv. Valu.:

il Labrus festivus, Risso., è il *L. zittoides,* Cocco, *L. zittus,* Raf., *L. ballan,* Risso., *L. Nardii,* Perugia, *L. pincus* Nardo;

il Labrus merula, L, è il *Turdus niger.* Willug., *L. merula,* Lin., *Labrus livens,* Brunn, *L. ossiphagus,* Risso., *L. lividus,* Cuv., *L. limbatus.* Cuv. Valenc., *Scarus viridis,* Gronov,

il Labrus mixtus, L., è il *Labrus trimaculatus,* Lac., *L. variegatus,* Lac., *L. coquus,* Lacep., *L. quadrimaculatus,* Risso., *L. carneus,* Bonap.;

sono specie da sè il Labrus lineolatus, C. Val.,

Crenilabrus pavo, C. Val.,

Crenilabrus mediterraneus, L. Bl. Selu.,

Crenilabrus melanocerus, Risso., che è però il *Cr. Cœruleus,* dello stesso autore.

Il Crenilabrus Roissali, Risso., è poi il *Labrus guttatus,* Bonnet, *Crenilabrus tinigrus,* Risso., *Cr. varius,* Risso., *Cr. quinquemaculatus,* Risso., *Cr. capistratus,* Risso, *Cr. æruginosus,* Kesler, *Labrus æruginosus,* Pall., *L. frenatus,* Pall., *L. capistratus,* Pall.;

il Crenilabrus griseus, L. è *Crenilabrus Cottæ,* Risso, *Cr. cornubicus,* Risso, *Cr. masse,* Risso., Cuv. Val., Bonap., *Cr. fuscus,* Pall., *Cr. Staitii,* Nordm, *Cr. pusillus,* Nordm.

il Crenilabrus occellatus, Jorsk, è *Lutyanus olivaceus,* Lac., *Labrus reticulatus,* Lac., *L. perspicillatus,* Nordm., *L. argentiostricatus,* Nord., *Cr. litoralis,* Risso., *Cr. olivaceus,* Risso.

il Crenilabrus rostratus, Bl., è il *Coricus virescens,* Risso., *Cor. Lamarkii* Risso., *Cor. rubescens,* Risso., *Cor. brama,* Nordm.

sono distinti il Crenilabrus tinca, Brunn., Crenilabrus iris, C. V., Acantholabrus, Palloni, Risso, che è *Crenilabrus exoletus, Acantholabrus Cocchii.* Cuv., Val., *Labrus nellus,* Chiereghin.

L'Iulis mediterraneus, Risso., *I. vulgaris,* Bonap. e l'*I. Gioffredii.*

L'Iulis turcica, Risso., è l'*I. pavo,* Cuv., *I. Blochii,* C. Val., *I. unimaculata,* Lowe.

Lo Xyrichtys novacula Cuv. è lo *X. cultratus,* C. Val., *Novacula coryphae,* Risso., *N. cultrata,* Günth.

Il lettore non al fatto delle cose de' pesci se ha passato sopra questa lunga, e per lui poco intelligibile, caterva di nomi non avrà tutti i torti; ma ne avrebbe molti il naturalista, che avesse fatto altrettanto, e non si ripromettesse almeno di verificare le equivalenze proposte.

Del Canestrini poi abbiamo una nuova specie di *Gobius* (*G. avernensis*), per più conti diverso dal *G. fluviatilis* e proprio dell' arno, ed alcuni aracnidi nuovi che benchè qui fuori di luogo, sono:

Dysdera Ninnii, del Trentino e del Modenese, *Melanophora Koii* del Modenese, *Clubiana pulchella* del Trentino; un nuovo genere (*Formicina*) con due specie *F. mutinensis* del Modenese, *F. pallida* del Modenese, una *Epeira* (*E. biocellata*) del Modenese, una *Linyphia* (*L. rubecula*) del Veneto e del Modenese. (V. *Annuario della Società de' Naturalisti di Modena. Specie di Animali*, per G. Canestrini.)

Opera necessaria pei pesci, e che in Italia dovrebbe desiderarsi, è forse quella dello spagnuolo G. Raffaele Cisternas, di Valenza, col titolo: *Catalogo de los pesces*; vi si numerano, con opportune discussioni storiche e critiche, le specie dei pesci commestibili pescate sulle coste spagnuole del Mediterraneo, e giova sapere, che il caduto governo della Spagna aveva già avviato il sig. Graells direttore del Museo zoologico di Madrid a un viaggio sulle coste francesi ed in Francia, per istudiare la materia della pesca e della piscicoltura, e stabilito una *Commissione permanente*, di cui si pubblica un Annuario. (*Revue*, p. 396.)

VI.
Molluschi.

Potremmo e vorremmo far nostre le osservazioni del dotto compilatore del *Journal de Conchyliologie* sulla nuova opera del sig. Wenkauff, che ha per oggetto e per titolo *Le Conchiglie del Mediterraneo, la loro geografica e geo-*

logica distribuzione; stampata in tedesco a Cassel, parte nel 1867, parte nel 1868.

L' opera non è descrittiva, ma soltanto di critica e di sinonimia, e da questo punto non potrebbe desiderarsi più dotta nè più completa.

Questo libro però, indispensabile da ora in poi nel gabinetto del conchiliogo, non è altrettanto un libro di cui possa giovarsi lo studioso, che avendo fra mano delle conchiglie voglia determinare le specie, poichè manca non solo di tavole per quelle più incerte, ma di descrizioni, e pertanto lascia più vivo il desiderio di un' opera nuova, che completi la prima da quest'altro punto di vista, importante non tanto per la conchiliologia in generale, quanto per la diffusione, e l' incremento dello studio che la concerne, in Italia. — Nella nomenclatura, l' autore segue il principio di coloro che pongono il nome del primo storiografo della forma che è l' oggetto della specie, dopo al binomio Linneano, col quale vien designata, e ciò anco quando mutano il genere in cui fu compresa, e quindi il primo termine del binomio stesso. Così la formola corrispondente all' idea, in che la specie consiste per uno scrittore, si attribuisce ad altri, e senza loro consenso Linneo, Brocchi, Lamarck, ecc., si rendono responsabili di nozioni e concetti ch' essi non ebbero minimamente, commettendo cosa che in tutt' altra occasione sarebbe attentato punibile come una falsità o come calunnia. Nella scienza il fatto è lo stesso, ma non essendovi nè querele nè accuse nè condanne, la scienza che non ha colpa porta la pena, poichè se ne altera e se ne confonde la storia singolarissimamente.

Quando si dice Ostriche, Arselle, Telline è come dire immobilità; e quanto alle ostriche è vero almeno da un certo momento della vita in poi; ma le Telline, le Arselle, le noci di mare *(Cardium edule)*, le Cappe *(Pecten jacobaeus)*, sebbene obbligate a portarsi dietro il peso

della loro conchiglia, sanno benissimo combinare agilità di movimenti, e natura flemmatica e silenziosa. — Studiando infatti e queste e altre specie di molluschi negli acquari stabili ad Arcachon, il sig. Crosse ha veduto una specie di *Cardium* (*C. norvegicum*) muoversi non solo coll' aiuto di quella parte del corpo molto prominente in questi animali, e che dicesi piede, ma pur anco spiccare dei salti.

Il corrispondente alle nostre Cappe (*Pecten maximus*) cammina veloce, battendo una contro l' altra sul fondo sabbioso la valva della sua grande ed elegante conchiglia, e produce un rumore che lo denuzia ai pescatori. Il calamajo, la seppia, il polpo, hanno moti rapidi e lenti, mercè la contrazione del sacco, o l'agitar delle braccia, o delle natatoie marginali e caudali. La seppia poi che tiene le sue lunghe braccia tentacolari ordinariamente piegate in una specie di tasca ai lati del capo incoronato dalle più corte, le allunga con scatto rapidissimo per afferrare la preda, ed il polpo sa aprire, senza guastarle minimamente, le conchiglie dei *Cardum* per divorar l'animale che vi sta dentro.

I grandi aquari oggi stabiliti quasi per tutto, nelle città marittime specialmente, e a Parigi, e a Londra con più dispendio e difficoltà, sono teatri di nuova specie, dove gli attori tanto sono incensurabili per la intuonazione della voce, quanto originali nei movimenti, e nel decoro dell' abito col quale vengono in scena. — Gli spettatori vi si compiacciano dello spettacolo curioso; alcuni almeno attingono da esso la materia da completare la storia di molti animali, in quelle parti appunto, che dichiarano più apertamente la ragione delle forme, e degli organi, e dello stesso organismo in cui si studiano, e da questo la scienza riceve incremento, e ne prepara alle arti e alle industrie, che hanno per base gli animali del mare. Gli acquari, le mostre delle cose peschere reccie, occu-

pano seriamente il pubblico, le private società, i governi in Norvegia, in Svezia, in Inghilterra, in Olanda, in Belgio, in Francia, in Ispagna ancora. Resta sola l'Italia, dove il mare che circonda il bel paese, e i pesci e le reti, se non ispirino qualche malinconico canto a questi tempi tanto poco adatti al cantare malinconicamente, son lasciati ai pescatori, senz'altri che consideri più largamente quello che sono e che posson valere.

Concesso anche ai *Cardium* di saltellare o di correre, nessuno penserebbe che i molluschi, che vivono appesi per dei filamenti, e che nella nostra *Penna* o *Pinna marina* fanno quella specie di seta, pel cui lavoro Taranto conserva un raggio smorto davvero dell'antica fama, possano darsi a lunghi viaggi ed emigrazioni. Pure le chiocciole hanno emigrato, e certi frati spargendosi in Danimarca si son tratti dietro l'*Helix pomatia*, che al di là delle Alpi vale i nostri martinacci (*Helix lucorum*) al di quà; e d'Ungheria, di Grecia e d'altri luoghi il signor Mühlenpfordt si è portato e fa vivere presso di sè chiocciole diverse in gran numero, con quello espediente medesimo col quale i Romani tenevano i loro *Cochlearia*, e che ora per progresso di civiltà, scaduto nelle mani dei contadini, questi con esso ingrassano e purgano le diverse chiocciole di cui non di rado usan per cibo.

Ma lasciando chiocciole e chiocciolai, per tornare alle emigrazioni dei molluschi, si vede che a poco a poco col favore della navigazione e dei corsi di acqua la *Dreissena polymorpha* è penetrata nell'interno dell'Europa, e da tramontana è discesa a mezzodì dalle acque del Baltico, dove fu indicata da Pallas, è passata in Danimarca, in Olanda, in Germania, in Belgio, in Francia, e qui gradatamente si è diffusa quasi per tutto. È infatti penetrata nel Reno, nella Mosa, nella Schelda, nella Somma, nella Loira, nella Senna, nella Saona, nel Rodano, fino nello Stagno di Than a Cette, poi nel canale di mezzogiorno

e nel canale laterale a Tolosa, fin anco a Agen, e nella Garonna.

Le chiocciole poi che il sig. Mühlenpfordt insegna ad allevare nei vasi di terra, chiusi da un semplice panno di lana, il sig. Mörch insegna ad ucciderle sicchè morte restino fuori del guscio e distese, come desiderano i malacologi e gli anatomici per istudiarle. — Probabilmente per altri, certo non è per noi nuovo il consiglio, poichè appunto per questo fine abbiamo sempre avuto il costume di accomodare le chiocciole in un vaso pieno di acqua, talvolta anco bollita, e di chiuderlo ermeticamente; la novità che troviamo nelle indicazioni del sig. Mörch è di aggiungere all'acqua un po' di tabacco. — *Journal de Conch.*

Fra i curiosi fatti della vita di alcuni molluschi, Giovanni Muller osservò il primo nell'interno della *Sinapta digitata* (Echinodermi), un corpo vermiforme cilindrico contenente delle piccole chiocciolette, che per certe idee, delle quali niun altro aveva più di lui ragione di essere preoccupato, credè larve dell'animale che le ospitava. Però venne presto a convincersi che queste chiocciolette, abitanti in luogo più adatto che a molluschi, a vermi intestini, fossero veri e propri parassiti al pari di questi. Il dott. A. Baur ha ora sottomesso a nuovo esame la cosa, e quanto al corpo vermiforme, che contiene le piccole chiocciolette, e che aderisce con un'estremità al vaso ventrale della *Sinapta*, lo crede il corpo del parassita adulto, il quale contiene, separati fra loro, un tubo intestinale (*tubo invaginato verde di Müller*) un testicolo ed un ovaio, prodotto del quale sono appunto i piccoli molluschi a conchiglia clicoide, che furono l'oggetto principale delle osservazioni fatte dapprima. Larve, ma larve di un mollusco che vive parassiticamente e nello stato adulto è deformato dalla vita obbrobriosa, sono dunque i piccoli animali a conchiglia (*Entochoncha mirabilis di Mull*) con un lobo sporgente dalla bocca a modo di un

succiatoio, senza gli organi ordinari delle larve dei molluschi veri. Esse poi così fatte son destinate a uscire dal corpo della madre, e dall' ospite suo per vivere vita libera autonoma qualche tempo, fino a trovare a lor volta in una *Sinapta* l'ospizio, che loro conviene.

Al nome di *Entochoncha mirabilis*, che designa quel che ormai si conosce per larva, Baur propone aggiungere per designare l'adulto il nome di *Helicosyrinx parasitica;* il signor Crosse si oppone alla doppia appellazione e avrebbe ragione, se l'uso ammesso per le idromeduse e pei vermi non avesse pregiudicato ormai la questione. — *Jour. de Conch.*

È importante a notarsi, ma impossibile a ridurre sotto forma conveniente a questa rassegna, un lavoro di anatomia comparata molto diligentemente condotto sopra diverse specie di *Limax, Arion, Helix* dal sig. Edwin F. Newton, e la stessa difficoltà impedisce di riferire la descrizione anatomica data da Fisher dall' *Anthoracophorus hirudo,* altra lumaca singolare, con due tentacoli soli, trovata alla Nuova Zelanda da Quoy e Gaymard nel 1832, disseccata da Keferstein nel 1865, e che dopo aver passato per diverse determinazioni, costituisce ora sotto il nome indicato un genere a sè, vicinissimo a un altro (*Triboniophorus*) con poche specie anch'esso, e tutte australi. — *Journ. de Conch.*, p. 225.

Mecznikow distingue tre periodi nello sviluppo delle *Sepiole*, ghiotti bocconi di carne tenera e saporita a chi li mangia, sotto nome di *Totanini* o *Seppiette.* — In dieci giorni formasi il blastoderma, in cinque gli interni organi, in venti completasi l' animale. — Il blastoderma che è la parte dell' uovo, dove l' embrione comincia a formarsi si compone di due lamelle, una esterna o *epiteliale,* una interna o *parenchimatosa,* e dal 3° all' 8° giorno si sono allargate tanto da ravvolgere l' uovo in totalità.

L' esterna dà origine all' involucro generale del corpo, alle cartilagini, agli organi dei sensi, e della digestione,

coll' apparecchio dell' inchiostro ; — l' interna ai muscoli, ai nervi, alla massa della faringe, col sistema vascolare, da che pare una differenza, circa l' origine dei muscoli e nervi, confrontando le Sepiole coi Vertebrati. — *M. Journ.,* p. 43.

Hensens da una parte fa vedere un parallelismo fra la corda dorsale dei vertebrati, e lo scheletro dei cefalopodi quanto alle origini, e Meckznikow respinge tanto l' analogia fra il piede dei Gasteropodi e il sifone dei Cefalapodi, quanto la dipendenza di questi dagli Pteropodi supposta da Haeckel nel suo sistema. — *M. Journ.*, p. 44.

Fra le particolarità della costruzione dei molluschi con piede vi è quella lamina quasi cornea, che guarnisce la cavità della bocca, ornata di denti, di spine, di lamine intagliate, disposte regolarissimamente, e la quale per questi accidenti fu presa di mira come elemento di classificazione. Il sig. Iabez Hogg dà ora una lista di siffatte lamine o lingue in una memoria corredata da 85 figure. Le disposizioni dei denti sopra di esse possono a suo avviso emendare in diversi casi le classificazioni stabilite sulle conchiglie, sugli organi del respiro, o del movimento; in altri posson decidere nel dubbio della diagnosi di certe specie.

Le disposizioni linguali poi possono essere ridotte a delle formole, che ricordano un poco quelle del sistema dentario degli animali superiori. — *M. Journ.*

L' autore suggerisce ancora i mezzi di preparare per l'osservazione, la lingua in discorso, e consistono nel macerare il mollusco nell' acqua con poche gocce di sottocarbonato di potassa deliquescente, lavare, e poi preparare in glicerina od in balsamo le laminette linguali.

Avendo raccolto già e preparato parecchie di queste anco molto minute, come quelle delle *Clausilia*, per esempio, quando in specie può aversi l' animale fresco, troviamo molto pronto e spedito di bollire in acqua condita con potassa la sola testa col bulbo faringeo del mollusco,

lavare con acqua stillata e con alcool il residuo, che è la laminetta linguale unita per lo più alle mascelle se esistono, quindi disporre la preparazione fra i vetri colla glicerina.

Volendo preparare a secco, più del balsamo conviene una soluzione *recente* di gomma dammara nella benzina, salvo il passare la lingua dopo la lavatura coll'acqua e coll'alcool ad un'altra, un po' prolungata coll'etere, e colla benzina stessa. — Le operazioni si fanno con rapidità, facilissimamente, usando tubi o capsulette di vetro per le diverse lavature. — *M. Journ.*

Il prof. Paolo Panceri dopo aver dato consistenza alla osservazione, poco sicura e quasi dimenticata, di Troschel, circa l'acidità e la natura dell'acido, che mettono dalla bocca alcuni molluschi, insistendo sull'argomento, dimostra con belle osservazioni la struttura dell'apparecchio secernente. Nei *Dolium, Cassis, Cassidaria, Tritonium,* le due glandule sono composte di due parti distinte; una superiore acinosa, una inferiore composta di tubi di gran dimensione, che fanno capo ad un dutto escretore, e questo a sua volta riceve più in alto lo sbocco del condotto della prima porzione, e va ad aprirsi finalmente ai lati della lingua nella cavità della bocca. — I vasi sanguigni arteriosi vengono da un ramo ricorrente dell'aorta anteriore; i nervi vengono dal ganglio esofageo, e più precisamente dalla parte posteriore di esso quei che vanno alle glandule, e dall'anteriore quei del condotto.

Nei *Pleurobranhidium Mekelii, Pl. tuberculatus, P. testudinarius.* Delle Chiaje e Lacaze Duthiers hanno indicato una glandula impari molto diffusa, tubulare anch'essa, con un sol dutto escretore, che fa capo presso la commissura superiore della bocca, e con delle notevoli particolarità di struttura. Or bene, anco questa glandula, d'ufficio incerto fin qui, genera un liquido acido come quello dei *Dolium.* — Il quale potrebbe credersi una secrezione comune a tutti i molluschi, se le *Ranelle*, vicine d'altronde

ai *Tritonium*, non ne mancassero; o non ne mancassero altri ancora (*Murex trunculus*, *M. Brandaris*, *Aplysia*, *Mytilus* ecc).

Delle ricerche assai accorte persuadono il prof. Panceri a ritenere il liquido acido come prodotto escrementizio, e la espulsione sottoposta alla contrattilità del sacco muscolare che involge la glandula, e così volontaria. L'acido, che è acido solforico, non par dubbio che esso derivi dalle scomposizioni dei solfati dell'acqua del mare. — *Giornale di Chimica e Farmacia. Rendiconto dell'Acc. delle Scienze di Napoli.*

Di un altro particolare concernente la chimica degli animali marini ci dà l'annunzio poco più che sommario, promettendo con largo programma di questioni più esteso lavoro, il sig. Gaetano Catalano di Napoli. Egli pensa di fatti, dietro esperienze alle quali mancano per ora le dimostrazioni più categoriche ma di cui frattanto l'A. va in cerca, che il fluido violaceo emesso da diverse specie di Aplisie (*A. fasciata, A. Camelo, A. Neapolitana*) contenga disciolto il vero violetto di Anilina di Hoffmann, il quale si troverebbe ancora nei liquidi colorati di altri molluschi, e principalmente di quelli, da cui gli antichi ottenevan la porpora.

Ziegler è stato il primo, l'anno decorso, ad annunziare che il liquido delle Aplysia dava le reazioni dell'Anilina, ma il precipitato violaceo ch'egli caratterizzava per tale, era invece il violetto di Anilina ora trovato dal Catalano. — *Giorn. di Chimica e Farmacia di Napoli.*

Sugli organi particolari ai molluschi ancora, Lacaze Duthiers dimostra che sebbene alcune volte le concrezioni dei sacchi auditivi, e questi medesimi possono trovarsi situati presso il ganglio pedidio o locomotore, i nervi dei sacchi stessi derivano sempre dal ganglio sopraesofageo, il quale pertanto ha come il cervello dei vertebrati, sotto di sè tutti gli organi sensoriali. — *Journal de Conch.*, p. 442.

Le otoliti, l'apparecchio olfattivo, il sistema nervoso sono poi oggetto di indagini accurate per parte del signor S. Simon, quanto alle specie del genere *Pomatias*, da esso raccolte nel mezzodì della Francia. — *Ib.*

Un opuscolo *Intorno alle ostriche nel porto di Genova*, del prof. M. Lessona (*Atti dell' Accad. delle scienze di Torino*) fa una diligente rassegna dei punti del porto ivi nominato, che ne producevano in copia pel tempo passato, e che sono ridotti ora al tratto che passa dalla punta di S. Tommaso allo scalo della Chiappella; l'autore dimostra che le ostriche sono scomparse dai luoghi esposti alle calate delle macerie e dei residui de' fabbricati, da quelli dove sono state fatte nuove costruzioni murali come pel prolungamento del molo. Circa 40 anni addietro si tentò di portare da Mentone e da Roccabruna delle pietre cariche d'ostriche, dal che poco s' intende se le ostriche si trovavano in Genova naturalmente; ma, comunque sia, Genova è il solo luogo della Liguria nel quale le ostriche oggi si pescano con regolarità o poche o molte. Per la pesca si adoperano stromenti particolari, la *tanaglia*, la *raschietta*, lo *scalpello;* 60 a 80 dozzine di ostriche si vendono ogni giorno in inverno, 50 dozzine in estate, e in capo all' anno se ne mandano fuori un 200 dozzine a Torino, Milano, Piacenza, Parma, Modena, Bologna: microscopico mercato a paragone di quelli d' Inghilterra e d'America.

Il prof. Lessona lascia da parte la specifica determinazione delle ostriche di cui ha discorso; se ne occupa invece il sig. A. Issel, e tenendo dietro alle forme varie nelle differenti età degli animali riesce a ridurli a due sole specie: l' *Ostrea plicata* di Chemnitz, l' *Ostrea lamellosa* di Brocchi; quella, gregaria, frequente lungo la spiaggia, sempre o quasi sempre aderente agli scogli calcarei; l'altra più alla mano nel largo, e più facilmente attaccata ai legnami. — Va da parte l'ostrica spinosa dei pescatori genovesi, che

è lo *Spondylus goederopus*. — (*Atti della R. Accademia di Torino*.) Le ostriche genovesi ci richiamano quelle di Taranto, e del Fusaro, sulle quali, per una esplorazione fatta sui luoghi, saremo in grado di riferir meglio un altro anno.

Lo stesso ormai distinto conchiliologo nostro, il sig. Issel, ha profittato di una stazione all'Isola di Malta per dar conto dei molluschi terrestri e d'acqua dolce del gruppo di Isole che da Malta principalmente prendono il nome. Sopra 44 specie dei generi *Limax*, *Zonites*, *Heli Bulimus*, *Caecilianella*, *Pupa*, *Clausilia*, *Cyclostoma*, *Bitynia*, *Hydrobia*, *Melania!*, *Alexis*, *Ancylus*, *Physa*, *Linnea*, *Planorbis*, *Pisidiun*:

30 appartengono alla Sicilia ed alla fauna mediterranea del mezzodì, 3 mancano alla Sicilia, 7 sono peculiari dell' arcipelago maltese, 4 sono ancora imperfettamente determinate, ma ciò che più spicca in questi confronti è la mancanza di specie africane. L'autore parte da questo fatto, e da parecchi altri di natura diversa, per supporre che Malta, molto più estesa in passato, si protendesse verso Sicilia, ma non verso l'Africa, colla quale parrebbe dubbio che abbia mai avuto continuazione diretta.

Si deve al sig. Tiberi di Napoli la descrizione con figure di un nuovo genere di molluschi, annunziato nell'anno decorso, applaudito da Jeffreys, da Crosse, ma diversamente giudicato pe'suoi rapporti; Jeffreys vorrebbe infatti avvicinarlo ai Vermetidi, altri ai Turritellidi, altri ai Piramidellidi, mentre l'autore lo comprende coll'unica specie sua nei Littorinidi, sotto nome di *Gyriscus Jeffreyanus*. — L'esemplare, che ha fornito l'argomento di queste controversie ed esami fu pescato nei paraggi della Sardegna. — *Journal de Conch.*, p. 56.

E dello stesso sig. Tiberi è, 1° una rivista delle specie del genere *Odostomia* del Mediterraneo, importante a consultarsi da chiunque voglia classificarne le specie nelle col-

lezioni; 2° una nota sopra una varietà dell'*Arca diluvii* Lamark, con osservazioni sulle cause per le quali le specie di questo genere variano facilmente, e sui caratteri dei giovani delle specie ricordate; 3° l'autore figura altresì di nuovo e meglio la *Scalaria soluta*, pervenutagli di Sardegna, dà separata una nota sui generi *Lachesis* e *Nesaea* di Risso, non meno interessante dell'altra delle indicazioni diagnostiche dei *Nova mediterranei testacea*, che fan conoscere una *Bela demersa* dei fondi coralligeni dei mari di Corsica, un *Fossarus petitianus* (*Helicella mutabilis* Costa?) che si dice dei mari di Napoli, di Sicilia e di Taranto, un *Solarium pulchellum*, dato da Costa col nome di *S. Sulcatum* dei mari di Napoli e Taranto, una *Ciclina mucata* della quale unico esemplare ha trovato l'autore nel mare di Napoli. — *Journ. Conch.*, p. 179.

Il sig. A. Manzoni, avendo avuto una serie di *Rissoa* e specie vicine, delle isole Canarie e di Madera, in particolare dal signor Mac Andrew, e da esso o semplicemente nominate, o nemmeno accennate nel suo catalogo dei molluschi dell'Atlantico boreale, è arrivato a trovare ancora 8 nuove specie di questo genere tanto ricco, ed a portare nuovi schiarimenti sopra le altre, che per quanto già note si trovavano confusamente mescolate alle prime.

L'autore insiste assai sulla variabilità della *Rissoa canariensis* Jeffreys, e sopra il peristoma della *R. Mac-Andrewi*, una delle specie nuove, perchè come la *R. biangulata*, Desh., *R. costata*, Adams, *R. Zetlandica*, Montag„ ha peristoma doppio, cioè formato da una lamella sottile e prominente all'interno, da un ingrossamento all'esterno, l'autore propone di formarne un gruppo distinto. — *Journ. de Conch.*, p. 236.

Non conosciamo ancora da vicino i due generi di nudibranchi *Caliphylla* del prof. A. Costa diverso negli organi della respirazione dai *Physopneumon* ad esso vicini e l'altro *Nemocephala*, distinto dagli altri tritonidei per il mar-

gine anteriore diviso in sei lacinie o filamenti, illustrati nel 1867.

La estensione presa da questo articolo c'impedisce di riferire sopra molti lavori descrittivi di autori non italiani, venuti in luce durante l'anno decorso, fra i quali presso gli amatori di conchiglie specialmente torrebbero un posto distinto quello sulle *Physa, Limox, Helix* e altri della nuova Caledonia, una Fauna malacologica dell'isola di S. Tommaso, delle note sopra alcuni generi nuovi del Giappone, sopra varie specie che abitano nelle o sulle *Meleagrina margaritifera*, e che potranno vedersi nel *Journal de Conchyliologie* tante volte citato.

Dagli annunzi prenderemo quello della pubblicazione di 4 volumi della egregia opera di Jeffreys sui molluschi della Gran Bretagna *(British Conchology)*, e con molta compiacenza l'altro di un Bullettino malacologico italiano diretto dal sig. Gentiluomo di Pisa, che nel suo secondo anno potrà giudicarsi meglio che sul primo soltanto.

VII.

Insetti.

La rassegna della entomologia suole essere sempre la più ricca di cose nuove, e di cose speciali, in proporzione colle varietà degli oggetti degli studi suoi, e del numero di coloro che si danno alle raccolte, e alle descrizioni, alle speculazioni sopra gli insetti.

Primo e grato annunzio sarà qui la comparsa di un *Bullettino entomologico* provvisoriamente diretto da un comitato, che si è formato fra i primi soscrittori ad una associazione o Società *entomologica italiana.*

Chi cerca trova, è vecchio e vero dettato popolare, e come cercando ci è venuto fatto di trovare ogni anno un maggior numero di lavori zoologici nati fra noi, e da registrare in questa rassegna, è avvenuto anco ai primi cui cadde in mente di fondare la società detta di sopra, ed

il giornale di cui si tratta, perchè di fatto e un discreto numero di soscrittori hanno già riunito, e, quel che più importa, una serie di scritti rimessi al comitato, hanno persuaso questo ad anticipare gli atti della società stessa, dando mano alla pubblicazione del giornale.

Quivi una parte è per le opere originali di entomologia italiana, una parte per la rivista delle opere straniere, una per le varietà, per la entomologia applicata e per le notizie. — Il giornale vedrà la luce in dispense trimestrali per ora, al modico prezzo di L. 10 italiane. — Lusinghieri incoraggiamenti, e incitamenti vivi sono venuti di fuora all'impresa; l'accolgano con favore, e la secondino coi contributi di informazioni, di lavori, di mezzi, i concittadini, e i colleghi.

Il Bullettino malacologico, il Bullettino di entomologia, un giornale di botanica che, se non siamo male informati, vedrà anch'esso la luce, si dividono la materia di un giornale di zoologia e di botanica, del quale si era avuto il pensiero. — Gli stessi promotori della idea di questo, pubblicata con un manifesto, sono entrati volentieri nei comitati dell'una o dell'altra delle imprese parziali, poichè non è parso bene contrastare a questo modo di manifestazione dell'attività, che si va da ogni parte realmente destando. L'idea non si abbandona però, poichè già molta parte di studii non trova posto nei giornali oggi venuti o che verranno in breve alla luce, e presa vita da questi, rimarrà sempre larghissimo margine all'opera più complessiva, il bisogno della quale quanto più si proceda, tanto più sarà manifesto.

Il prof. Achille Costa rivela agli osservatori la esistenza di stigmi secondari, e minori dei normali, e con ordine vario secondo le famiglie disposti, sulla faccia inferiore dell'addome di parecchii Emitteri, come fra i Coricidei nelle specie del genere *Mictis*, *Pachylis*, *Menenotus* fra i Pentatomidei nella specie dei generi *Tesseratoma*,

Omomerus, Eustecus, Aspongopus, ed il prof. De Luca ha una nota colla quale dimostra la conversione in zucchero di una parte della sostanza della pelle del baco da seta. — (*Rendic. dell'Acc. delle Scienze di Napoli.*)

Fra le opere generali sopra gli insetti potrebbero citarsi un articolo del signor Pietro Calderini *Sullo studio della entomologia in Piemonte,* se l'autore non avesse voluto con questo piuttosto rendere omaggio personale al signor Flaminio Baudi di Selve, che servire al titolo dell'opera sua.

L'asserzione del signor Landois sull'azione dell'alimento delle larve nel determinare il sesso delle api, è messa in dubbio dai signori Bessels, Sanson e Bastian in Germania, da altri ancora in Inghilterra, e il signor conte d'Esterno rettifica le idee sulla dipendenza delle formicole nere dalle rosse nei formicolai misti, mostrando come le prime vivono fra le seconde in perfetta libertà, e che gli assalti di queste ai formicolai di quelle, hanno per oggetto di rubare le larve, delle quali poscia si cibano; risparmiandone alcune, da queste probabilmente nascono le formicole nere, ed esse sono ospiti ben vedute o tollerate da quelle stesse che ne avrebbero fatto strazio un po' prima.

Si conferma con nuove osservazioni del signor Berce la fecondità verginale della *Psyche Helicella,* della *Solenobia lichenella, S. triquetrella;* si avvertirebbe una differenza di colorito fra le farfalle estive o autunnali della *Papilio Podalyrius,* e la larva della *P. machaon* si dice capace di assumere i colori dei corpi sui quali si posa. Per due articoli poi, *sur les deguisements des insectes,* merita di esser citata qui la *Revue britannique,* che non mettendo il nome si ispira a un giornale inglese (*Intell. observer*).

Il signor Giulio Künkel tende a mostrare che dove la tunica fibrosa delle trachee degli insetti finisce ne' rami sottili ed estremi, continua più avanti la tunica mem-

branosa, e da questo si ha un sistema di vasi, nei quali và a circolare il sangue degli insetti, quando esce dallo spazio fra le due membrane delle maggiori trachee.

La struttura dell'occhio, non che la teoria della visione degli artropodi sono ripresi in esame da M. Schultze, e al *Lucanus cervus* si assegna da Landois un organo auditivo, rappresentato dai peli dell'ultimo articolo delle sue antenne.

I *Polyommatus* portano delle squame di speciali forme nelle ali, ma non di sotto come si dice, anzi di sopra; i maschi soltanto però per le squame medesime possono definire le specie e le varietà.

La Cimicina è una nuova sostanza colla formula $C^{30}H^{28}O^{4}$ che le Cimici separano colle loro glandule odorifere.

Dobbiamo a Sichel uno studio su vari *Polistes*, i quali con individui della stessa generazione, ma diversi fra loro, si mostrano tutti dipendenti dal *Polistes gallicus*, nel quale pertanto consiste un vero tipo di specie.

I signori Villa han pubblicato di nuovo il loro catalogo di duplicati di Coleotteri, accompagnato sempre da buon numero di osservazioni.

Dal professor Achille Costa si ha la prima parte di un *Prospetto degli Imenotteri italiani*, che più che un prospetto promette di essere una vera imenotterologia del paese. Abbiamo poi ragione di ripetere per la scienza italiana la illustrazione degli Imenotteri e l'altra dei Formicidi raccolti dal professor Strobel nella Repubblica Argentina, data ora la prima da Pulsch negli *Atti della Società italiana delle Scienze naturali*, la seconda da Mayr nell'*Annuario* della Società dei naturalisti di Modena; si aggiungono di più le illustrazioni dei Ditteri, pur essi recati dalle stesse parti e dallo stesso operosissimo collettore, dovute all'egregio Rondani.

Il professor Rondani pubblicò inoltre varie specie di più famiglie nei suoi *Diptera italica non vel minus nota*, e le

Sciomizinae italicae come 19ª stirpe del lodato suo prodromo; fuori dei Ditteri poi ha studiato la larva della *Elachista complanella* di Zeller, piccolissima tignola, ed un parassita di essa (*Tineophaga Tischeriae*).

Dal nostro canto abbiamo dal settembre decorso rimesso alla Società italiana delle Scienze naturali una introduzione alla monografia delle Cocciniglie, col catalogo sistematico, dove i nomi delle specie note sono accompagnati da una sinonimia abbreviata, e ciò per prendere tempo a migliorar sempre il lavoro definitivo, che pel numero delle tavole non è facile di poter stampare immediatamente.

Intanto il signor Signoret, lavorando di conserva e d'accordo con noi medesimi sull'argomento, ha pubblicato una erudita nota bibliografica sulla famiglia.

Non ci si farà troppo carico del desiderio che le pubblicazioni della Società italiana procedano più regolarmente, non giovando i ritardi a cui vanno incontro, nè alla quiete degli studiosi, nè al decoro medesimo degli studii che la Società intende di promuovere in Italia.

VIII.
Aracnidi.

Il prestigio della Tarantella di Napoli (*Lycosa tarentula*) è stato messo a dura prova e vinto dai nuovi esperimenti del professor Paolo Panceri, che hanno mostrato essere una di quelle cose, di cui la credulità degli uomini si fa paura senza ragione.

Dall'egregio Canestrini si hanno nell'*Annuario de' naturalisti di Modena* e nel *Commentario* della *Fauna, Flora e Gea* del Veneto e del Trentino varie nuove specie di Aracnidi, due delle quali di un genere nuovo (*Formicina*) affine al genere *Pachygnata*, ed un più completo catalogo di ragni del Veneto e del Trentino, dove si numerano ormai 116 specie, comprese le specie nuove accennate di sopra.

IX.
Crostacei.

Il professor M. Lessona rileva in un suo articolo negli *Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino* l'origine dell'ornamento di denti e tubercoli, di cui è guernito agli anelli del torace il *Porcellio Klugii*, da lui raccolto nel viaggio di Persia, mescolato con altro di specie diversa, forse il *P. Pallasii.*

Tenterebbe poi la materia a discorrere dell'apparecchio girante dei Rotiferi meglio studiato ora da C. Claparède, e di una nuova classificazione degli Entomostracei, ma per le ragioni dette nel parlare dei Molluschi rinunziamo a questo, e ad enumerare le monografie di generi o di famiglie di insetti, le illustrazioni di faune locali, di cui son ricchi i giornali stranieri, ed i titoli delle quali formano tutto il 3° volume del *Record of zoological literature*, preziosa guida e riscontro delle opere di zoologia, pubblicate anno per anno nel mondo intero, e che è ormai al 4° anno della sua esistenza.

Potrebbe assai agevolmente compilarsi una nota degli insetti nocevoli comparsi quest'anno ai danni delle campagne; le cavallette in Sardegna e nei paesi del mezzogiorno, il *Phytonomus punctatus* ed altri rincofori e crisomelini nei trifogli di Lombardia; la *Anomala Junii* sulle viti del Modenese, la *Galleruca calmariensis* sugli olmi decimata da un dittero parassita, la *Liparis dispar* e la *Tortrix viridana* sui querceti della Val Tiberina, l'*Halietis armigera* sui pomodori, un insetto, probabilmente una specie di *Thrips*, sul riso del Novarese, la *Cecidomia frumentaria* (?) sul grano nel Bolognese, fanno bel riscontro nell'opera del male ai molti insetti che hanno guastato le rose nei contorni di Puteaux, alle larve dell'*Halias Chlorana*, che ha guastato le vetrici, al *Rynchites auratus*, che ha danneggiato i susini, all'*Yponomeuta evoni-*

mella Scop. che ha fatto perdere la raccolta delle mele in varie parti di Francia.

Pende presso il R. Ministero di Agricoltura la decisione di un concorso aperto per premiare chi abbia trovato un efficace e pratico espediente per distruggere le cavallette, ma è certo che ogni espediente verrà meno se non si tolgono colle culture di lande ora non custodite delle condizioni opportune troppo alla riproduzione dell'uno o dell'altro di questi insetti dannosi, e non si cessa poi dal perseguitare fino allo sterminio i nostri più efficaci ausiliari contro di quelli, gli uccelli.

X.
Vermi.

Gli Anellidi sono stati argomento di un vasto lavoro di Claparède — *Les anellides chetopodes du Golfe de Naples* — del quale non abbiamo per ora che le notizie, ma sugli anellidi si deve al prof. Panceri la dimostrazione di un nuovo Alciopino parassita (*Richonerella gracilis*), oltre quello illustrato da esso e da Claparède nell'anno decorso (*Alciopina parasitica*), e l'altro veduto poi da Boucholz nella *Cydippe densa*, Forsk. — (*Rendiconto dell'Acc. di Scienze di Napoli.*)

L'*Enchytreus vermicularis* è preso di mira in un altro lavoro di Fritz Ratzel; alla storia del *Branchiostoma lubricum* il prof. Panceri aggiunge un capitolo col quale si dimostra come gli spermatozoi penetrino nell'uovo per operare la fecondazione; Keferstein dimostra la natura ermafrodita di un nemertino (*Borlasia hermaphroditica*) che forse è fra i vermi della sua serie una eccezione pari ad alcuna che se ne ha fra gli Anellidi; Keferstein finalmente torna sull'anatomia del *Balanoglossus* di Delle Chiaie riducendolo ai *Nemertini;* Kowaleski peraltro ne farebbe un gruppo speciale, che dovrebbe servir di ponte al largo e profondo abisso che separa i vermi dai vertebrati.

Il prof. Panceri accusa il ritrovamento della *Taenia Echinoconus* nell'intestino dello Sciacallo, mentre fin qui trovata nel cane, non fu possibile di far sviluppare nel coniglio, o nella volpe; e meglio, a proposito di uno scolice libero di *Dibothrium* trovato aderente al corpo della *Brama Ray* lo associa ad un altro di *Phyllobothrium* osservato da Claparède, ad un altro trovato coll'*Alciope parasitica* nella *Cydippe densa*, e ad àltri forse identici veduti nella *Mnemia norvegica* da Sars, per aggiungere un fatto di trasmigrazione attiva per via degli Scolici nei Cestedi, e mettere in campo l'idea, che la stazione negli Acalefi di quelli ora ricordati sia una stazione intermedia dalla vita di libertà a quella nell'intestino dei pesci o degli uccelli marini, nell'intestino dei quali i *Dibothrium* e i *Phyllobotrium* si trovano. — *(Rendic. dell'Acc. di Scienze naturali di Napoli.)*

Il professor Manz. determina meglio la natura dei corpi vessicolari visti non infrequenti nel porco, nel daino, nel bue, nel topo in Inghilterra, ivi noti col nome di *Cattle plague Entozoa*, e propone chiamarli, dal primo che li sottopose ad esame, *Sarcocystis Miescherii*.

XI.

Echinodermi.

Ricorderemo un importante lavoro del signor Semper sulle Oloturie dei paraggi delle Isole Filippine, il quale fa conoscere forse i giganti della serie, dei serpenti di mare, o *Sea-serpents*, di 5 a 7 piedi di lunghezza, e che sposta col numero delle specie nuove dei mari medesimi, il centro geografico da Selenka posto nel Settentrione, per questa serie di forme animali.

L'accurato e splendido lavoro, di cui per altro non abbiamo che indirette notizie, si conclude colla enumerazione di molti parassiti e falsi parassiti: un pesce (*Encheliopsis* Mull.) che si aggiunge ai *Fierasfer* già noti

alcuni crostacei (*Pinnotheres*), una *Entochonchoa Mulleri* da aggiungere alla *E. mirabilis*, oggi mutato di nome come si è visto, alcune *Eulima*, una *Stichopsis*, un lamellibranco affine alle *Erycina*.

Da osservazioni sopra alcune forme di Pentacrini poi il signor Lütke conclude, che l'unica apertura del tubo intestinale di molti asteridi non rappresenta nè la bocca, nè l'ano esclusivamente, ma sibbene i due orifizi sommati insieme.

XII.

Polipi infusori e protozoi.

Il prof. Paolo Panceri, il cui nome è venuto spesso in questa rassegna, aggiunge ai Polipi actiniarii dei nostri mari una forma nuova, che, costituita in genere proprio, si pone fra gli *Echinactis* e i *Cystactis* dei mari della Carolina del Sud, e Koelliker trova fra i polipi di alcuni Alcionarii, individui di forma diversa, gli uni provvisti, gli altri senza organi di riproduzione, mettendo in chiaro così il dimorfismo, del quale questi polipi ancora sono capaci.

Singolari dipendenze fra gli infusori e le spugne si scuoprono dal signor Clarke, che ridurrebbe queste ultime ad aggregazioni di individui, dei quali sono i corrispondenti in vita libera, certi infusori appunto, come la *Monas termo* di Ehrenberg; e Eberhardt mette in vista il dimorfismo della *Bursaria truncatella*, infusorio ciliato, che produce però un infusorio senza ciglia della forma delle *Acineta*. Oscar Schmidt parla di specie nuove di spugne da fare a spese delle *Scoparina*, delle *Hlychondria* e delle *Halisarcina*.

Huxley finalmente analizza e discute la natura di quei minuti corpuscoli, che alle grandi profondità nel mare formano il fango, distinguendovi oltre pochi avanzi di Diatomacee e di Radiolarii, dalle parti superiori della massa

dell'acqua sovrastante ivi caduti, due forme diverse di organismi affatto primordiali, coi nomi di *Ciatoliti*, e di *Discoliti;* sono questi corpi medesimi, o i loro corrispondenti, certi altri che Forbes aveva già annunziato, allo stato fossile nelle crete.

Rallegrati dal felice ritorno della *Magenta* e dai prodotti delle raccolte zoologiche, continuate dopo la morte del compianto professor De Filippi, dal valoroso giovane ch'egli si era preso a compagno, dal professor Enrico Giglioli, aspettiamo ora la illustrazione delle raccolte medesime, che sappiamo confidate a diversi naturalisti italiani, e quella equa distribuzione delle portate ricchezze, che lasciata intatta la rappresentanza complessiva della spedizione al R. Museo di Torino, cui questa volta tocca di dritto, faccia partecipare i principali fra gli altri Musei del Regno, ai frutti di una impresa, che tutti hanno coi voti loro secondato.

E il fato del professor De Filippi, che ci muove ancora a compianto ci conduce al pensiero di non pochi naturalisti mancati anch' essi alla scienza. — L' Italia fortunatamente non ebbe nel 1868 perdite proprie da registrare; l'Olanda però piange Van Der Hoeven, nato a Rotterdam il 1801, morto a Leida il 10 marzo 1868; Carlo Coquerel di Amsterdam, ivi nato il 2 dicembre 1822, morto alla Riunione nell'autunno del 1867. La Francia lamenta la morte di Sichel, ed Alessando Lefebre, valente entomologo; ed il signor Ernesto Andrè paga per la Società entomologica di Francia un tributo alla memoria di D. Josè Arias Feyeiro, nato a Cadice nel 1799, morto a Baume in Francia, il quale apprese a obbliare nell'amenità degli studi della Entomologia, le amarezze di cui gli fu piena la vita.

VII. — BOTANICA

DEL DOTTOR E. MARCUCCI

I.

Anatomia e Fisiologia vegetale.

Fino dal 1865 il prof. Teodoro Caruel pubblicò nel *Bullettino della Società Botanica di Francia* un suo lavoro sulle gemmule (ovuli) delle Anemonee [1], che viene oggi ad acquistare molta importanza per la comparsa delle prime quattro monografie dell'*Histoire des Plantes* del prof. H. Baillon [2], fra le quali quella delle Ranunculacee. Prima di dare alla luce questa sua opera, il sig. Baillon aveva inserite nell'Adansonia alcune Memorie sulle piante di questa famiglia, una fra le altre sullo stesso argomento [3], nella quale dietro le sue proprie osservazioni aveva creduto di poter concludere, che la divisione fra i generi delle Ranun-

[1] Caruel prof. T., *Observations sur les gemmules des Anémones*, Florence avril 1865. Extrait du *Bulletin de la Société Botanique de France*. Session extraordinaire à Nice en mai 1865, tom. XII, pagg. 35-40.

[2] Baillon, *Histoire des Plantes*, Monographie des Renonculacées, Dilleniacées, Magnoliacées, et des Anonacées. Paris, 1868

[3] *Observations sur les ovules des Anémones et de quelques autres Renonculacées*, Adansonia, I, pag. 334.

culacee a logge uniovulate e di quelle a logge pluriovulate non era in natura così netta come i Botanici l'avevano sempre creduta. Il sig. Caruel volle pure occuparsi di ciò, e non arrestandosi dove per la più ragionevole delle induzioni si era dato a concludere il sig. Baillon, potè accertarsi che se veramente tutti i fenomeni che presenta lo sviluppo del pistillo delle Elleboree, compreso un primo indizio di ovuli ai bordi della foglia carpellare, si ripetono in alcune Anemonée, ciò è solo con l'anteriore delle due parti nelle quali si scinde il mamellone pistillare nei fiori delle Ranunculacee di questè tribù, mentre è nella parte posteriore di esso mamellone allungatasi prima e piegatasi poi superiormente che si svolge infine il vero ovulo sul quale ravvicinati i suoi margini si chiude in cavità ovarica la parte anteriore. La cosa è quindi ben diversa ed è deplorabile che sieno sfuggite all' Autore dell' *Histoire des Plantes* queste importanti ricerche, per le quali la naturale distinzione di quei gruppi è rivendicata alla scienza. Considerato nelle leggi generali dell'organismo delle piante, il pistillo delle Anemonée non è ritenuto dal sig. Caruel, come quello delle Elleboree quale rappresentante di una foglia, ma di una gemma che invece di nascere secondo le leggi ordinarie dell' organografia nell' ascella di una foglia preesistente, nasce priva di quella foglia come avviene nelle infiorescenze ascellari delle Solanacee, dei Thesium, e di altre piante.

Lo studio organogenico del pappo e degli altri invogli florali delle Composte e in special modo di quello del comune Sonchus oleraceus ha dato occasione al dott. G. Licopoli [1], di osservare alcuni fatti singolari, fra i quali

[1] Licopoli dott. G., *Sulla organogenia dei pappi e degli altri organi florali nel Sonchus oleraceus* L. ed in altre piante a fior composto. Estratto dal volume IX degli *Atti dell'Accademia Pontaniana*, con 2 tavole. Napoli 1868.

questo, che il pappo, invece di svilupparsi come parte del calice, prima della corolla e degli altri verticelli del fiore, si manifesta sempre l' ultimo fino quando l' ovario si è bello e formato. Esso comparisce prima in forma di prominenze cellulari intorno a un ristringimento periferico del mammellone florale e si svolge quindi in una o più serie di organi, la cui struttura ricorda quella dei peli. Per quello poi che riguarda la natura di questa parte del fiore delle Composte, così importante dal punto di vista tassonomico, essa dovrebbe ritenersi come una modificazione del lembo di un calice tutto aderente all'ovario e qualche volta come una vera appendice di esso invece di esser considerata come il rappresentante delle lacinie calicinali.

Lo stesso dott. G. Licopoli che in addietro si era occupato delle particolarità di struttura degli organi escretori delle foglie della Statice monopetala, ha in una recente memoria ripreso quell' argomento portando i suoi studi sulle glandole delle foglie delle Sassifraghe Aizoidee [1], e più direttamente su quelle della Saxifraga stabiana Ten. e S. lingulata L. — Egli riassume le sue osservazioni concludendo che i pori marginali delle foglie di queste specie corrispondono a delle glandole destinate ad escretere carbonato di calce, presentandosi diverse per forme, struttura e rapporti anatomici dalle altre glandole conosciute finora, e che in secondo luogo i punti impressi o pori scutali sono costituiti dalla calce escreta e raccolta in piccole cavità al margine delle foglie.

L' ordine delle Eriocaulonee era fin qui uno di quei tanti che per la loro costituzione morfologica poco conosciuta tengono nelle classazioni un posto che spesso non

[1] Licopoli dott. G., *Sopra alcune glandole delle Saxifraghe Aizoidee*, sunto di una Memoria dell' autore. Estratto dal *Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche*, fasc. III, marzo 1868.

è il loro definitivo e si prestano con facilità ad ogni ravvicinamento, giusta le maniere di vedere dei diversi scenziati che ne facciano tema di studio. Riviste oggi con ogni diligenza dal prof. Caruel [1], le Eriocaulonee si possono ritenere come assai bene intese. Quel corpo foggiato ad imbuto che si riteneva come il tubo della corolla gamopetala del fiore maschile delle piante di quest'ordine sarebbe secondo il sig. Caruel l'ovario atrofizzato immerso nel prolungamento del toro e la lobatura di quella corolla verrebbe a rappresentare il resto degli invogli florali; sarebbero poi staminodi le espansioni petaloidee dei fiori feminei degli Eriocaulon, segnate generalmente da una macchia scura, indizio palese di una antera atrofizzata, e il resto di un verticillo interno di stami, ciò che dagli autori ora è creduto l'insieme dei veri stili, ora il resto di un verticillo di carpelle, ed ora è spiegato diversamente; avremmo infine un vero ginostemio tanto nel fiore maschio che nel fiore femineo. Le Eriocaulonce così interpretate conserverebbero lontane affinità colle Restiacee e colle Centrolepidee fra le quali vengono collocate dagli autori, mentre verrebbero a ravvicinarsi sensibilmente alle Xiridacee, alle Commelinee e alle Hydrocharidee.

In una comunicazione alla Società botanica di Francia, il medesimo prof. Caruel richiama l'attenzione su quel fascio di filamenti che mantiene attaccati alla placenta i grani della maggior parte delle Luzule [2], dopochè la capsula si è maturata ed aperta. Egli crederebbe che si dovessero riportare al tessuto conduttore contrariamente all'opinione di Kunth, La Harpe, Parlatore e Duchartre,

[1] Caruel prof. T., *Sur la Structure Florale et les affinités des Eriocaulonées*. Extr. des *Mémoires de la Société Imperiale des Sciences natur. de Cherbourg*, tom. XIV.

[2] Caruel prof. T., *Sur une particularité des graines des Luzules*, *Bullet. de la Soc. Bot. de France*, tom. XIV, 1867.

i quali ritengono che quei filamenti stieno invece a rappresentare il funicolo.

La determinazione della natura morfologica dell' urceolo che cinge i fiori feminei delle Carex è l' oggetto di una memoria dello stesso prof. Caruel intitolata *Observations organogeniques sur la fleur femelle des Carex* [1]. In essa vengono passate in rivista e discusse le principali teorie che Lindley, Kunth, e recentemente Schleiden affacciarono a spiegare la natura e l' origine di questo invoglio, e quindi dietro l' esame organogenico instituito direttamente sui fiori feminei della Carex pendula, vengono ad esser confermate le vedute di Kunth, secondo le quali l' urceolo rappresenterebbe una piccola brattea (bratteola) a bordi riuniti opposta alla gluma, e nell' ascella della quale nasce il fiore femmineo, con cui terminerebbe un asse terziario mentre l'asse secondario dopo di essersi foggiato in urceolo, quando si arresterebbe nel suo sviluppo e quando si prolungherebbe in un appendice. La gluma quindi delle Carex viene dall' autore riguardata come un cuscinetto, e la comunanza d' origine della gluma col bottone situato nella sua ascella, uno dei fatti più importanti fra quelli che accompagnano lo sviluppo del fior femineo delle Carex, gli offre motivo ad un rannodamento di fatti che presentano consimili le Anemonee, i Thesium, il Samolus Valerandi, il Ribes grossularia, le Conifere ecc.

La Rosa di Gerico che ora distende i suoi rami sulla sabbia del deserto ed ora si riduce per la loro contrazione ad una palla che il vento trasporta colla mobile arena, è stata soggetto di recenti studi al prof. Pedicino [2], il

[1] CARUEL prof. T., Estr. des *Annales des Sciences Naturelles*, 2ᵉ serie, tom VII, 2ᵉ cahier.

[2] *Annali dell' Accademia degli Aspiranti Naturalisti di Napoli*, tornata dell' agosto 1868.

quale ha creduto di dimostrare che quei fenomeni d' igroscopicità dipendono da che in ciascun ramo le fibre della metà esterna sono molto più lignificate, rigide e colorite che quelle della metà interna, per la qual cosa rimanendo queste molto più sensibili delle esterne al disseccamento e all' umidità, è col loro contrarsi o distendersi che il ramo si piega o si raddrizza.

All' attività del sig. Caruel si deve ancora uno scritto intorno alle *Ricerche sulle cagioni per cui i fiori di alcune piante si aprono di sera* [1]. Le sue esperienze, egli le ha condotte sulla Mirabilis Jalapa, il Gelsomino da notte comunissimo nei nostri giardini. Causa supposta della sua singolare fioritura è il diminuire della traspirazione sul far della sera, per cui l' espansione del perigonio sarebbe determinata dall' inturgidimento dei tessuti. I fattori del fenomeno sarebbero la luce, la temperatura e l' umidità che col loro aumentare ritardano la fioritura della Mirabilis, l' affrettano col loro diminuire. Il vapor d' acqua però allo stato elastico, che dovrebbe ritardarla, si comporta perfettamente a rovescio, e l' autore cerca di spiegare la causa di questo fatto attribuendolo ad una azione locale dell'umidità atmosferica sul perigonio del gelsomino, tale da controbilanciare per qualche tempo l' effetto generale della diminuita traspirazione: e i fiori di un rametto di Mirabilis introdotto in un tubo chiuso nel quale l' aria era mantenuta umida con una spugna inzuppata d' acqua, son fioriti mezz' ora più tardi degli altri della medesima pianta rimasti all' aria libera, mentre nel caso normale avrebbero fiorito prima per la turgescenza del tessuto motivata dalla maggior umidità dell' ambiente.

Il sig. Delpino prosegue sempre collo stesso zelo i suoi studi sulla Dicogamia nel regno vegetale e in un suo lavoro che si sta pubblicando a Milano negli *Atti della*

[1] CARUEL prof. T., *Ricerche, etc.* Estr. dagli *Atti della Società italiana di Sc. natur*, vol. X. Milano, 1867.

Società Italiana di Scienze naturali [1], presenta un considerevole numero di fatti in appoggio delle teorie che propugna: ne è comparsa la prima parte nella quale è studiato come si effettua un' utile fecondazione nel Pinus pinaster, P. halepensis, nell' Aspidistra elatior, Ataccia cristata, Arum, Magnolia, Rafflesiacee ecc. Questi studi spargeranno luce sulle più importanti questioni che si agitano fra i naturalisti e condurranno alla riforma di molte delle idee accettate dai botanici sulla Morfologia e nella Tassonomia: nessuno glielo contrasta certamente; ma intanto che non si hanno in mira riforme glossologiche, egli potrebbe, anche per non dar luogo a confusioni, trattenersi dall' usare in un senso tutto nuovo delle voci che nel comune linguaggio scentifico hanno un valore esatto e preciso. Nessuno per esempio potrà accordargli l' impiego della voce *vessillo*, anche abbastanza ricca in sinonimia, per l' unica ragione che essa si presti mirabilmente ad esprimere il significato biologico del perigonio delle Aristolochie, della spata degli Arum ecc., quando con quel nome si è sempre inteso di indicare uno dei pezzi corollini delle Papilionacee, e dai presenti e dagli antichi botanici che, come egli dice, « questa volta l'avevano indovinata ». Quando si hanno delle nuove vedute va da sè che le si debbano esprimere o con voci nuove o coll' adozione di voci volgari, purchè però non lo sieno troppo. Del resto il lavoro del signor Delpino ad onta di alcune sviste e di qualche idea un po' arrischiata, contiene la esposizione di molte e belle esperienze che ne rendono interessante la lettura, e che ripetute e confermate saranno per la scienza un bell'acquisto del quale si terranno lieti tutti quanti si occupano di Storia Naturale.

[1] Delpino F., *Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel regno vegetale. Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, vol. XI, fasc. II. Milano, ottobre 1868.

II.

Fitografia e Geografia Botanica.

Nella Riunione straordinaria tenuta in Biella dalla Società italiana di scienze naturali, nell'autunno del 1864 il dott. Rostan di Pinerolo propose ai botanici là convenuti, la compilazione di una Flora italiana di mole moderata e adatta alla comune dei lettori. La nostra bibliografia botanica ha in questo una grande lacuna alla quale riparano fino a un certo segno le piccole flore dei paesi contermini specialmente le francesi e le tedesche; e quel che è peggio, la mancanza di un libro di questo genere è sentita più particolarmente da chi incomincia ad occuparsi di piante. È quindi ben naturale che l'idea di ovviare a questo guaio venisse vivamente appoggiata. Nella successiva riunione straordinaria tenuta alla Spezia nel settembre del 1865, tornò il dott. Rostan sopra quella sua proposta e in un apposito scritto si occupò anche delle norme che avrebbe dovute seguire il futuro fitografo nel mettere insieme il lavoro; e può davvero vantarsi di non aver predicato al deserto, se in questo tempo e dietro i suoi incitamenti, sono venute fuori due Flore italiane, non che una sola.

Il prof. Caruel, in una lettera al prof. Cornalia [1], inserita negli atti della Società italiana di scienze naturali, dichiarò fino dal dicembre 1865 di essersi già da un anno accinto all'opera, della quale espone il piano generale e il modo che intende seguire nel condurlo. E mentre questa Flora del prof. Caruel è tuttavia inedita, sono già comparsi i due primi fascicoli di quella compilata dai

[1] Caruel prof. T., *Programma d'una Flora d'Italia.* Lettera al prof. Emilio Cornalia. Firenze, dicembre 1868. Estratto dagli *Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, vol. VIII. Milano, 1866.

professori Cesati, Passerini e Gibelli [1], nella quale ciascun genere è corredato di analisi fatte e disegnate dal vero dal prof. Gibelli, ed incise in pietra.

Nelle parole che precedono l'opera, sono esposti i motivi per i quali invece di un piccolo sesto se ne è adottato uno così diverso e incomodo, avendo aderito gli egregi collaboratori a che la loro Flora facesse parte dell'opera, *L'Italia sotto l'aspetto fisico, storico, artistico e statistico*, che si pubblica a Milano dal dott. F. Vallardi. Spero che nel dare alle stampe la sua opera, il sig. Caruel non perderà un momento di vista la tanto desiderata moderazione della mole, scopo principalissimo dei voti dei quali il sig. Rostan fu l'interprete così esatto e fedele.

Intanto è spuntato all'orizzonte botanico il IV volume della *Flora Italiana* del prof. Parlatore [2]: era stato promesso già da qualche anno, ma le tante occupazioni non avevano dato al chiarissimo Autore di dedicarsi tutto alle piante italiane, per quanto nei suoi studi diletti da lui preferite a quelle di ogni altro paese. Di questo IV volume col quale s'inizia la serie delle Dicotiledoni, è finora stata pubblicata la prima parte nella quale sono descritte le Conifere, le Gnetacee, le Amentacee e le Salicacee.

Una monografia completa delle Gnetacee e delle Conifere elaborata espressamente dal medesimo prof. Parlatore è venuta fuori nella seconda parte del volume XVI del *Prodromus* di De Candolle [3]. Le descrizioni delle specie enumerate in questo imponente lavoro sono state fatte sopra individui vivi per quanto era possibile, non avendo l'Autore

[1] V. Cesati, G. Passerini, G. Gibelli, *Compendio della Flora Italiana*, fasc. 1, 2. Milano, dott. F. Vallardi tip. edit.

[2] Parlatore, *Flora Italiana*, vol. IV, parte prima, Firenze, 1868 in coperta, 1867 nell'interno.

[3] De Candolle, *Prodromus Systematis Naturalis Regni vegetabilis*... pars decima sexta, sectio posterior. Parisiis, Junio 1868. (Gnetacee et Coniferae, Auctor Parlatore.)

risparmiato di visitare le località dove crescono spontanee le indigene, e i giardini, specialmente gl'inglesi, nei quali delle esotiche si ha cura speciale. Egli ha consultate le più ricche biblioteche ed oltre ai materiali delle collezioni dell' Erbario centrale e quelle di Webb al museo di Firenze, ha potuto disporre di quelli raccolti nei principali Erbari d'Europa sì privati che pubblici, fra i quali quelli di Kew, di Pietroburgo, Berlino, Vienna, Parigi, quello del sig. De Candolle, del sig. Boissier e non ultimo quello del nostro Beccari, ricco di nuove specie di Dacrydium e Podocarpus che in saggi completi e bellissimi ha riportate dal suo viaggio a Borneo.

Delle magnifiche collezioni di questo giovane naturalista [1], non abbiamo per adesso che un piccolo saggio nella

[1] L'Erbario tipico bornense rappresentato da circa 20,000 esemplari, si compone di 4040 numeri. Ogni numero non rappresenta realmente una specie, perchè alcune, raccolte in diversi luoghi, si ripetono sotto differenti numeri; ma in ogni modo le fanerogame ammontano alla cifra di circa 3300 specie, molte delle quali si completano in una collezione di oltre 800 specie di fiori, frutti ed interi individui, quando di piccole dimensioni, conservati nell'alcool.

Moltissime sono le crittogame tanto le superiori che le inferiori, e fra queste particolarmente i Miceti: le Alghe furono già affidate per lo studio al signor Zanardini, le Epatiche e i Muschi al professor De-Notaris, ecc. ecc. Un certo numero di prodotti vegetali bornensi è esposto al pubblico nei saloni dell'Erbario Centrale al Museo di Firenze: sono olii, resine, siroppi, sale, veleni, ornamenti ecc. Una bella raccolta xilologica messa insieme espressamente per il Museo stesso arrivò in questi ultimi giorni di novembre dopo di aver corsi seri pericoli nella traversata dell'Oceano indiano. Infine non vanno dimenticate le numerose raccolte zoologiche delle quali il Beccari si è tanto occupato dopo la partenza dei suoi compagni di viaggio, il marchese G. Doria e il suo preparatore Kerim.

Nell'estate passata ho preso parte nell'assicurare i saggi disseccati dell'Erbario Bornense, dal morso distruggitore dei coleotteri per mezzo del sublimato corrosivo, e pensando all'interesse che molti dimostrarono per quella operazione condotta in un modo un po' diverso dall'ordinario, mi sento invogliato a dirne due parole.

Il bagno nel quale venivano immersi non differiva dal comune, che per essere molto più concentrato (soluzione satura nell'alcool a 20 gradi); le differenze erano nel modo di adoperarlo e si riducevano: a separare prima di tutto le specie più salde da quelle che richiede-

comunicazione fatta alla Società italiana di scienze na-

vano maggiori cure perchè o facili a disarticolarsi o a gualcirsi se messe in contatto del liquido una alla volta; a toglierle dopo ciò quelle della prima scelta dalle loro carte e riunirle poi ammonticchiate una sull'altra in piccole cataste di 0,14 di spessore; a fare quindi altre catastine di ugual grandezza, colle piante più delicate ponendo però fra l'una e l'altra un pezzo di tulle da zanzarieri di un sesto eguale a quello dei fogli dell'Erbario.

Per far questo senza muover troppo gli esemplari, a volere che ogni parte rimanesse al suo posto, se disarticolata, ponevamo sopra ciascuno di essi, lasciati nella loro carta, un pezzo di tulle; e così esemplare sopra esemplare andavamo via via ricostruendo il pacco dal quale poi, capovolto, veniva foglio per foglio levata la carta, rimanendo le sole piante adagiate sul tulle. Così disposte, erano legate un mucchio alla volta sopra una tavoletta di terra cotta del medesimo sesto, forata e sostenuta come il piatto di una bilancia, da 4 nastri, e quindi immerse per un certo tempo in proporzione della loro facilità ad imbeversi nel bagno di sublimato dentro una cassetta pure di terra cotta fatta appositamente, larga (il vuoto) 0,32, lunga 0,47, profonda 0,20 e molto simile per la forma alle comuni cassette da fiori. Sollevate poi per i nastri al di sopra della bocca della cassetta, e messi attraverso di questa due regoli di grossezza diversa, ce le posavamo sopra per farne scolare e poterne raccogliere l'eccesso del liquido che poi a operazione finita per una cannella posta in basso ad uno dei lati, facevamo passare in una damigiana nella quale veniva conservato. A questo punto per lavorare ai pacchi col tulle occorreva essere in due, per gli altri, uno solo bastava; ma o fosse il tulle preso per le sue cocche o l'esemplare soltanto, afferrato colle pinzette di canna, veniva posto subito fra i cuscinetti di carta sugante, ai quali, cambiati il debito numero di volte e sempre mettendo a riprese gli asciutti capovolgendo il pacco e levando gli umidi, erano finalmente surrogate le carte bianche sulle quali alla sera prima che andassimo al riposo, venivano fissate colle spille le piante, scelte e avvelenate nella mattina.

Io mi son valso di questo medesimo sistema anche per le nostre piante Europee, vere miserie a confronto di quelle di Borneo, e l'operazione è riuscita egualmente vantaggiosa, venendo a cumularsi in poche, tutte le immersioni che col modo ordinario son richieste per ogni individuo; solamente bisogna fare una scelta di più per quelle che come le Composte, le Euforbiacee, ecc. richiedono un'immersione più lunga. Per salvare i cartellini ne occorrono dei supplementari. le piante bornensi conservavano la strisciola di carta sulla quale ognuna portava il suo numero di catalogo. Con queste manovre non si scansano certamente alcune noie come quella delle scelte, dei cartellini supplementari, e di una certa vigilanza quando non si voglia fare da sè, ma si ha in compenso la sicurezza assoluta di potere in pochi mesi avvelenare in modo completissimo l'erbario il più grande e il più geloso.

turali [1]. È la semplice diagnosi di tre nuove specie di piante bornensi, due Rafflesiacee e una Balanophora pubblicate coll' unico intendimento di prender data. Adesso egli sta ultimando un lavoro speciale su queste tre parassite, delle quali ha studiata e la struttura organografica e i rapporti anatomici colle piante sulle quali si sviluppano.

Una nuova specie di Veronica (V. intermedia Terracc.), una varietà della Euphorbia Gerardiana e una della Callitriche autumnalis, sono descritte dal dott. Nicoola Terracciano nella sua Nota su di alcune piante della Flora napolitana [2] alla quale vanno unite tre tavole. Non ho questo lavoro, e ne conosco soltanto il titolo e il contenuto perchè gentilmente comunicatomi dal Barone V. Cesati.

Negli *Atti dell' Accademia delle Scienze Fisico-Matematiche di Napoli*, si va presentemente stampando una Flora Vesuviana [3] del prof. G. A. Pasquale. Gli attuali fenomeni vulcanici che presenta il vesuvio riflettono su questo lavoro una tinta d' opportunità da farne un lavoro di interesse generale gradito ai molti studiosi di quella montagna, non meno che ai botanici. Il primo foglio di stampa che l'egregio Autore ha voluto favorirmi ne contiene quasi intera la prefazione.

In un opuscolo, *Specie e varietà più rimarchevoli e nuove da aggiungersi alla Flora sarda* [4], che dobbiamo alla lunga pratica di quel distinto botanico che è il prof.

[1] Beccari, *Descrizione di tre nuove specie di piante bornensi. Atti Società Italiana Scienze Naturali*; vol. XI, fasc. II. Milano, ottobre 1868.

[2] Terracciano, *Su di alcune piante della Flora napoletana.* Napoli 1867. Estratto dagli *Ann. dell' Accad. degli Aspiranti Naturalisti di Napoli*, serie 3ª, vol. VI, con tre tavole.

[3] Pasquale prof. G. A., *Flora Vesuviana o Catalogo ragionato delle piante del Vesuvio confrontate con quelle dell' isola di Capri e di altri luoghi circostanti.* Napoli, ottobre 1868. Estratto dagli *Atti della R. Accad. delle Scienze fisiche e matematiche*, vol. IV, N. 7.

[4] P. Gennari. *Specie e Varietà più rimarchevoli e nuove da aggiungersi alla Flora Sarda.* Cagliari 1867.

P. Gennari, sono enumerate da 125 fra piante nuove alla Flora della Sardegna e nuove assolutamente, che Egli con delicatissima ritenutezza descrive, lasciando il nome specifico completamente in bianco. Fra queste ultime sono da notare una Orchis, ibrido probabilmente delle O. rubra e delle O. provincialis, un Narcissus, un Asphodelus, due Juncus e un Lolium.

La Flora dei gabbri di Toscana era nei desideri di quanti fra noi hanno erborato in quelle singolari località nelle quali vediamo ripetersi certe specie che mancano del tutto dove cessa la presenza del serpentino. Di questo argomento si è occupato il prof. Caruel nella sua memoria. La *Flore des Gabres de Toscane* [1], nella quale Egli assicura che per quanto la flora dei serpentini abbia un determinato carattere dovuto alla presenza di alcune specie ed alla esclusione di altre, pure a bene osservare non si discosta molto dalle leggi ordinarie, sui rapporti fra le piante e il suolo, poichè mentre poche specie sembrano prediligere l'aridità e l'elemento magnesiaco dei serpentini, la maggior parte rimane indifferente all'influenza di quel terreno. Ma si riduca la cosa fin che si vuole, resta sempre indubitato che l'aspetto della flora dei gabbri è tutto particolare, anche se l'allontanamento di quelle specie dalla loro forma ordinaria sfugge ad una apprezziazione puramente scolastica; e l' Alyssum Bertolonii e la Notholaena Maranthae che sono appunto le specie le quali sembrano sopratutto prediligere quella stazione, attestano, io credo, o di avere sopportata l'influenza del serpentino per un tempo ben più lungo che le altre, o di essere costituite in modo da subirla con maggior facilità. Comunque sia, è naturale che a spiegarci

[1] CARUEL T., *Sur la Flore des Gabres de Toscane. Actes du Congrès international de Botanique.* Paris, novembre 1867.

questo fatto si invochi la presenza dell'elemento magnesiaco: anche le erbe di certe rupi calcaree delle Alpi, delle Panie, e del monte Pisano ci offrono come quelle dei Gabbri uno sviluppo di corolle in aperto contrasto colla magrezza delle foglie e dei fusti che generalmente si attribuisce alla sola aridità del terreno, ma che può dipendere benissimo dalla costituzione chimica di questo, dove sappiamo la calce associata o sostituita alla magnesia. I rapporti precisi fra questo minerale e quelle erbe sono un mistero.

In una piccola Guida della montagna Pistoiese pubblicata nella scorsa estate per comodo dei numerosi visitatori di quella bella parte del nostro Appennino, è stata inserita una nota delle piante che crescono spontanee in quelle montagne, compilata dal prof. Pietro Savi [1], il quale praticissimo della cosa ha fatto un vademecum che per quanto molto modesto è nondimeno prezioso ai botanisti, non inutile ai curiosi, e non ultima fra le tante attrattive che esercitano in generale quei luoghi così ricchi di gloriose memorie, così istruttivi per la purezza della lingua, così industri ed ospitalieri.

La illustrazione delle Crittogame vascolari trivigiane del dott. P. A. Saccardo [2] è un buono acquisto per la Flora veneta, che, ricca di bei lavori i quali ne rendono classiche le fanerogame, le alghe e i licheni, aveva ben poca cosa sugli altri gruppi, segnatamente su questo delle crittogame vascolari. Con gentile pensiero l'Autore ha unito al suo lavoro un prospetto sinottico dei caratteri di queste piante volendo che ai giovani ne venisse facilitata la ricerca e lo studio.

[1] P. Savi, *La Flora e le piante d'alto fusto della montagna Pistoiese* nella *Guida della montagna Pistoiese* con una carta topografica. Pistoia, 1868.

[2] Saccardo P. A., *Breve illustrazione delle Crittogame vascolari trivigiane*. Venezia, 1868.

Il sig. M. T. Lange di Copenaghen venuto fra noi per curare nella mitezza del clima di Pisa la sua gracile costituzione, ci ha regalati di un Catalogo dei muschi di Toscana [1], nel quale abbiamo semplice e puro lo stato attuale delle nostre cognizioni briologiche. Ma all'infuori di tre o quattro specie raccolte dai professori Gaetano e Pietro Savi nell'Appennino mugellano e casentinese, e nella maremma di Siena, i muschi noverati dal sig. Lange, sono quasi tutti delle provincie di Pisa e di Lucca e dovrebbe dirsi piuttosto un catalogo dei muschi della Toscana littoranea, a volere che il titolo corrispondesse più esattamente all'opera. Ciò però importa poco e il lavoro del sig. Lange è sempre riuscito quale avrebbe dovuto farlo qualcuno dei botanici di casa.

Il frutto delle fatiche del sig. F. Valenti-Serini, senese, diligente raccoglitore di funghi dei quali non si è ristato dal fare continui disegni e modelli, è oggi offerto al pubblico nell'opera *Dei Funghi sospetti e velenosi del territorio di Siena* [2], composta per la massima parte di tavole litografiche. Di lavori congeneri ne avevamo già in Italia, e il migliore augurio che si possa fare a questo libro del sig. Valenti è di tenersi all'altezza di quelli di Viviani, Vittadini e di altri.

Il rev. sig. M. Anzi ha recentemente aggiunta alla serie dei suoi lavori una lista di Licheni dell'Italia superiore [3], nuovi per la massima parte. Nella prefazione egli si vale dei materiali pubblicati a diverse riprese, per dedurne dei raffronti fra la vegetazione delle nostre Alpi e quella delle regioni polari artiche, confermandone sempre

[1] M. T. Lange, *Toscanske mosser et Bryologisk Bidrag*. Saerskilt Aftryk af Botanisk Tidsskrift andet Bind. Kjobenhavn 1868.

[2] Torino, presso la litografia Giordana e Salussolia, 1868.

[3] Anzi, *Analecta Lichenum rariorum vel novorum Italiae Superioris. Atti Soc. Ital. di Scienze Nat.*, vol. XI, t. II. Milano ottobre 1868.

più l'analogia che spiccatissima sopra qualunque altro ordine di piante presentano i licheni; chè mentre nelle nostre Alpi si noveran 26 specie di fanerogame delle 93 che s'incontrano nelle terre comprese fra 76° 30′ — e l'80° 50 latit. bor., ben 120 specie e 30 varietà di licheni sono stati scoperti nelle Alpi Lombarde, delle 192 e 52 varietà che vivono nelle squallide regioni dell'estremo Nord d'Europa.

I professori S. Garovaglio e G. Gibelli vanno sempre continuando la loro illustrazione dei Licheni di Lombardia.[1]

Nella sezione IV che hanno pubblicata in quest'anno, sono descritte 16 specie del genere Verrucaria accompagnate da 3 tavole litografiche nelle quali la chiarezza dell'analisi è veramente un po' sacrificata alla troppo scrupolosa fedeltà colla quale il prof. Gibelli ha riprodotta la preparazione che aveva sott'occhio nel campo del microscopio.

Altro lavoro dei medesimi Autori è una rivista di 4 generi di Licheni angiocarpici europei[2], pubblicata fra le Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali. Qui pure è il dott. Gibelli che si è particolarmente occupato delle analisi microscopiche delle quali dà ugualmente il disegno in due tavole litografiche unite alla memoria.

Nel IV volume delle Memorie della stessa Società è comparso un nuovo lavòro dei medesimi Autori[3], i quali tentano di ricondurre un po' d'ordine nelle scomposte fila delle classazioni lichenologiche. Le analisi micrografiche

[1] S. Garovaglio e G. Gibelli, *Tentamen dispositionis methodicæ lichenum in Longobardia nascentium additis iconibus partium internarum cujusque speciei*. Milano 1868.

[2] S. Garovaglio e G. Gibelli, *Thelopsis, Belonia, Weitenweebera et Limboria*. 4 Lichenum angiocarpeorum Genera recognita iconibusque illustrata. *Mem. della Soc. Ital. di Scienze Naturali*, t. III, N. 2. Milano 1867.

[3] S. Garovaglio, e G. Gibelli, *Octona Lichenum Genera vel adhuc controversa vel sedis prorsus incertæ in Systemate, novis descriptionibus iconibusque accuratissimis*, illustrata. Mediolani 1868.

degli otto generi Strickeria, Mierothelia, Thelomphale, Melanotheca, Anzia, Thelochroa, Geisleria, Mosigia, sono cosa del prof. Gibelli, alla cui abile matita sono dovute secondo il solito le figure che accompagnano il testo.

In due Note distinte il prof. Pedicino di Napoli si è occupato delle strie longitudinali [1] delle punteggiature di due Cocconeis (C. punctatissima e C. Finnica) e del cosmopolitismo delle Diatomacee [2], tesi in favore della quale stanno molti fatti, fra i quali l'avere egli scoperto a Capri e a Catania queste due specie note finora per i soli saggi dei mari tropicali e dell'avere trovato la Cocconeis scutellum che credevasi speciale de' mari europei, fra le alghe raccolte nel 1865 allo stretto di Magellano dal contr'ammiraglio Acton, allora capitano di vascello nella fregata *Principe Umberto.*

Gli Elementi per lo studio delle Desmidiacee italiche [3] sono ancora un saggio che la scienza deve all'egregio prof. De-Notaris. Egli sempre premuroso del progresso di ogni ramo della Crittogamologia ha voluto che noi avessimo un punto di partenza per la ricerca e la determinazione di questi esseri microscopici, così eleganti di forme e così singolari di abitudini, mentre offriva un tributo di affetto alla Valle Intrasca, suo paese nativo, col renderne classico ogni filo d'acqua e ogni zolla. Nessuno fra noi si era più occupato di queste alghe da che il prof. Meneghini lasciò il campo della botanica per dedicare tutto sè stesso allo studio della Geologia.

Sotto la direzione dello stesso prof. De-Notaris, continua in Genova la pubblicazione dell'*Erbario crittogamico*

[1] Alla Associazione dei Naturalisti e Medici, comunicazione del prof. N. Pedicino.

[2] *Atti della Soc. Ital. di Scienze Nat.* della Sessione straordinaria tenuta in Vicenza nel settembre 1868.

[3] G. De Notaris, *Elementi per lo studio delle Desmidiacee italiche.* Genova, 1867.

Italiano [1] del quale fino dall'anno scorso fu cominciata la seconda serie. La mole ne è un po' diminuita e certo con non piccolo vantaggio, perchè sono infine ben poche le crittogame che reclamano l'ampiezza del sesto adottato nella prima serie, e quelle poche possono senza molto incomodo adattarsi alla nuova misura. Finora non ne sono usciti che due fascicoli coi quali è completata la prima centuria.

III.
Paleontologia vegetale.

La Flora fossile della formazione oolitica del barone A. De Zigno della quale ho sott'occhio una relazione del dottor P. A. Saccardo [2], e la memoria del cav. ing. F. Molon sulla Flora terziaria delle prealpi venete [3] sono due bei lavori che avranno il loro vero posto nella rassegna paleontologica, per quanto il sig. Molon lasci un momento il campo della geologia, indagando le condizioni fisico-geografiche per le quali a quella Flora terziaria successero le piante che attualmente caratterizzano quelle medesime località.

IV.
Miscellanee.

Nel *Nuovo Cimento* è consegnata una memoria del prof. G. A. Pasquale di Napoli [4], relativa all'effetto di-

[1] *Erbario Crittog. Ital.*, serie II, fasc. I, II. Genova, gennaio e maggio 1868.

[2] Dott. P. A. SACCARDO, *Sulla flora fossile della formazione oolitica del barone Achille De Zigno*. Relazione estratta dagli *Atti del R. Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti*. Venezia, 1868.

[3] MOLON cav. ing. F., *Sulla Flora terziaria delle Prealpi Venete*. Considerazioni in rapporto alla genesi della Flora vivente ed alle anteriori condizioni fisico-geografiche. Milano 1867. *Mem. Soc. It. Scienze Nat.*, t. II, N. 3.

[4] G. A. PASQUALE, *Nota sugli effetti del repentino abbassamento*

verso prodotto sulle piante da Stufa di quel R. Orto botanico e da un vento impetuoso di N. N. E., e da un fortissimo abbassamento di temperatura che ebbe luogo all'improvviso in quella Città nel settembre del 1867. Egli constata che poca o nulla soffrirono le piante che erano state disposte nella parte bassa del giardino alla quale le case di Foria facevano riparo dagli sbuffi del vento, mentre andarono perdute moltissime di quelle che collocate nella parte elevata del giardino stesso, erano prive di quel riparo. Il prof. Pasquale non intende per questo di escludere ogni solidarietà d'azione fra il vento e il freddo nel determinare la morte di quelle piante, quantunque con generale sorpresa l'azione del freddo non sembrasse riuscire funesta.

Ancora alcune altre Note si devono all'operosità del prof. Pasquale medesimo, una [1] delle quali relativa ad una stazione si può dire nuova dello Stereocaulon Vesuvianum trovato dal sig. Terracciano su tufi vulcanici delle mura di Caserta; una [2] sulle differenze della Dracoena Draco di Orotava e la Dr. Boheravii Ten. ed una [3] su di alcune piante naturalizzate da 20 anni nella provincia di Napoli fra le quali la Senebiera didyma frequente lungo il golfo alle stazioni della ferrovia.

Infine ho da notare un scritto del dott. G. Licopoli sulle metamorfosi delle piante [4] e forse con più precisione

di temperatura avvenuto nei giorni 25 *a* 29 *settembre* 1867 *sulle piante del R. Orto di Napoli. Nuovo Cimento*, tomo XXVIII, gennaio 1868.

[1] *Notizie su di una località dello Stereocaulon Vesuvianum, e sulla Dracoena Draco di Orotava*, comunicate pel socio ordinario G. A. Pasquale. *R. Accad. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, adunanza del 2 maggio 1868.

[2] Idem.

[3] Nota di G. A. Pasquale, *R. Accademia Pontaniana*, tornata di agosto 1868.

[4] Licopoli G., *Sulle Metamorfosi delle piante.* Sunto di una lezione orale fatta agli alunni del Collegio medico-chirurgico e del suo studio privato. Napoli.

sulle metamorfosi della foglia, e la relazione sulle piante medicinali inviate alla Esposizione di Parigi nel 1866 e letta dal prof. Parlatore all'Accademia Medico-Fisica Fiorentina [1].

Debbo inoltre la comunicazione del titolo dei 4 seguenti lavori al barone Vincenzo Cesati che cortesemente si è adoperato a render questa rivista il meno scompleta che fosse possibile.

Sulle classificazioni delle piante (discorso per Raffaele Maturi), nella riforma Clinica, *Giornale delle scienze mediche*, N. 8 e 9; 20 ottobre 1868.

Osservazioni termometriche e di fenomeni periodici fatte in Caserta nell'anno 1866 dal dott. Niccola Terracciano. Napoli 1867. Dagli *Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti*, Serie 3ª, vol. 6.

In morte di Guglielmo Gasparrini. Cenni necrologici riprodotti a cura della Famiglia, da Gaetano Caporali. Napoli 1868. — È una raccolta delle biografie e degli elogi scritti in onore del compianto Gasparrini dai professori Palmieri, Ranieri Colucci, Vincenzo Tenore (coll' elenco dei lavori di quel distinto naturalista), di G. A. Pasquale e del cav. Novi. — Con un ritratto fotografico.

L'elogio del professore Oronzio Gabriele Costa, letto nella tornata 8 dicembre 1867 dell' Accademia Pontaniana dal socio prof. Paolo Panceri, Napoli 1868. — Il compianto prof. Oronzio Costa si era un poco occupato di botanica e si hanno di lui 4 memorie che non conosco affatto.

E a completare il quadro delle lugubri notizie ho da aggiungere ancora la commemorazione della vita scientifica del cav. Alberto Parolini di Bassano, dettata dal professore Roberto De-Visiani [2] e un discorso del prof. Adolfo

[1] *Sulle piante medicinali mandate alla gran mostra mondiale di Parigi dell' anno* 1867. Relazione di FILIPPO PARLATORE letta all'adunanza del dì 8 marzo 1868, della *Società Medico-Fisica Fiorentina*.

[2] DE VISIANI prof. R., *Della Vita Scientifica del cav. Alberto Parolini*, Estr. dal vol. XII, serie III degli *Atti Ist. Veneto di Scienze, lettere ed arti*. Venezia 1867.

Targioni-Tozzetti in lode del prof. Filippo Calandrini di Lucca [1]. Questi, così benemerito della Flora lucchese e toscana della nostra agricoltura ed orticoltura, è morto nel maggio del 1867 nella età di soli 49 anni. Il Parolini era nato il 24 giugno 1788, aveva viaggiato col suo maestro G. B. Brocchi per l'Italia, e in Oriente in compagnia del suo amicissimo P. B. Webb; egli morì il 17 gennaio 1867 nella città di Bassano, alla quale legò le sue collezioni e l'esempio della sua nobile vita.

[1] Targioni-Tozzetti prof. Adolfo, *Discorso in lode del prof. Filippo Calandrini*, letto il dì 24 dicembre 1867. Firenze 1868.

VIII. — MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

DEL DOTT. CESARE D'ANCONA

Aiuto alla Cattedra di Mineralogia e Geologia
nel R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze.

I.

Libri di insegnamento e Opere generali.

Nella rassegna dell'anno passato non fummo in tempo a rendere conto ai nostri lettori di un libro comparso sullo scorcio del 1867 e che fu accolto molto festosamente dagli studiosi della Mineralogia, sembrando adattatissimo a porgere le elementari notizie di quella scienza a chi ad essa rivolge i primi passi. Il dott. Giovanni Omboni di Milano già favorelmente conosciuto per molti lavori scientifici, e per essere uno dei più attivi geologi del nostro paese, pubblicò nel dicembre del 1867 un trattato di Mineralogia [1] che merita i nostri particolari encomi. È desso un manuale che potrà essere molto utile per i corsi liceali, e per quelli universitari, in quanto che ogni parte vi è assai largamente sviluppata, e può riuscire ottimo per aprire la via agli studiosi che desiderassero poi farsi più addentro nella scienza medesima.

La Mineralogia non è certo fra le scienze naturali quella che abbia maggiori attrattive, ma sono tanto importanti le sue applicazioni, possono essere queste sorgenti di così grande cambiamento economico pel nostro paese, che crediamo fermamente che quanto più essa scienza verrà fra noi coltivata, quanto maggiori saranno i mezzi che i giovani, sui quali riposano tutte le speranze future della

[1] OMBONI dott. GIOVANNI, *Nuovi Elementi di Storia Naturale, proposti per l'istruzione superiore — Mineralogia.* — Milano, V. Maisner et Comp., dicembre 1867.

nostra patria, avranno a loro disposizione per dedicarvisi, tanto maggiormente vedremo avvicinarsi la probabilità che si conoscano e si utilizzino le ricchezze nascoste che il nostro suolo contiene nelle sue viscere. Perciò incoraggiamo quanto meglio possiamo gli intenti del dott. Omboni e lo esortiamo a perseverare nelle pubblicazioni incominciate, nella certezza di effettuare un'opera sommamente gióvevole ai suoi concittadini.

Ed appunto perchè la sua nuova Mineralogia ci sembra meritevole di molta lode, crediamo che in una nuova edizione che ci auguriamo debba sollecitamente apparecchiare, egli farebbe bene a prescegliere un' altra classificazione in luogo di quella del Delafosse, la quale sebbene abbia il vantaggio di essere facile e semplice, pure non è delle più naturali, e non tiene sempre stretto conto della composizione chimica dei minerali. Essendo quel corso destinato specialmente per gli italiani, ameremmo però che maggior sviluppo fosse dato alle notizie mineralogiche e metallurgiche che riguardano l'Italia, affinchè lo specchio fedele di ciò che in fatto di minerali esiste dentro il nostro suolo, e di quel poco vantaggio che ne ritraiamo, possa spronare l' attività industriale a trarre tutto quel partito che le condizioni naturali del paese possono offrire.

Nell'eccellente intento di rendere sempre più generale la conoscenza delle nozioni mineralogiche, il medesimo dott. Omboni ci offriva testè un altro trattato di Mineralogia che per la sua forma e pel modo con cui è concepito può bene raggiungere lo scopo che si prefigge [1]. Esso è dedicato a coloro che vogliono cominciare a studiare la cienza delle sostanze inorganiche naturali e descrivendo sotto la forma di lettere alcuni dei principali minerali in numero assai ristretto, svolge un trattato elementare di

[1] OMBONI dott. GIOVANNI, *Guida elementare per lo studio pratico della Mineralogia*. Milano, V. Maisner e C. 1868.

mineralogia, in modo piano e facile, accessibile a qualsiasi persona che abbia le più superficiali nozioni di fisica e chimica. Noi amiamo credere che questa Guida del dott. Omboni avrà il vanto di raccorre un non piccolo numero di proseliti allo studio della Mineralogia, al quale può invogliare molti che non vi accedono, spesso allontanati o non invitati dalle forme austere ed aride che esso presenta negli ordinari libri che la imprendono a trattare.

La Geologia, siccome scienza che può contare poca antichità, e che da pochi anni ha preso posto fra le sue consorelle, non è peranco molto diffusa, ed all'infuori di quei rari seguaci che la coltivano, si può dire che la generalità degli uomini ignorano totalmente le grandi scoperte che recentemente ha fatto, i grandi passi che ha compiuto nella ricerca delle verità che essa ha per fine di investigare. Pochi infatti sanno che il nostro globo conta una antichità così remota che sorpassa quanto colla nostra mente possiamo comprendere, pochi sanno che avanti che l'uomo comparisse sulla terra a signoreggiare sopra gli animali che attualmente la popolano sotto mille forme le più diverse e le più variate, e sopra le piante che la rivestono con tanta differenza di sembianti e di aspetti, questo medesimo globo è stato soggetto a cambiamenti infiniti nei rapporti rispettivi di terra e di acqua, a mutazioni enormi nei rapporti relativi delle eminenze e delle depressioni, a variazioni gigantesche nel corso dei fiumi, ed ha assistito a sostituzioni generali nei suoi abitatori sieno questi di natura animale o vegetale. Le vicende che ha subito il nostro pianeta, meravigliose e complete, costituiscono col loro insieme la sua storia, ed i geologi di oggigiorno sanno valersi dei documenti e delle testimonianze molteplici che questa storia medesima descrivono e narrano con linguaggio e con caratteri bene intelligibili e ciò che più monta ancora affatto indelebili.

Quanto può contribuire a cangiare questo stato di cose,

e servire a propalare cognizioni tanto feraci di utili applicazioni per tutti, aumentando la istruzione di ogni persona colta, non può a meno di allietare coloro che del progresso delle scienze, e dell'avvanzamento della civiltà si compiacciono. Perciò se va applaudito sopra tutti il prof. Stoppani che fornì agli studiosi sotto il modesto titolo di *Note ad un corso annuale di Geologia*, un trattato di questa scienza, scritto in lingua italiana che opportunamente può servire ad iniziare nelle severe discipline scientifiche chi voglia in esse muovere i passi, non possiamo meno lodare il prof. Paolo Lioy che porse il modo ai suoi concittadini sotto forma amena ed a tutti adattata di acquistare le nozioni principali relative alla storia del nostro globo [1]. Divulgandosi così la scienza colle attrattive di una lettura divertevole, nutriamo speranza che maggiore si possa fare il numero dei suoi cultori, e compariscano più di frequente quelle opere che possono farla progredire anche presso di noi, dove, non è da dimenticarsi, sorse prima che in ogni altro paese la Geologia, la quale è merito degli italiani se si liberò da quei ceppi che non ha molto ancora la rinserravano, ed impedivano che andasse di pari passo cogli altri rami delle scienze naturali. Intanto auguriamoci che il libro del Lioy abbia molti lettori e raggiunga il fine che l'autore ebbe in mira, quello cioè di popolarizzare le notizie attinenti ad una scienza che mercè le scoperte fatte in questi ultimi tempi ha percorso in pochi anni un cammino lungo e difficile perchè irto di potenti e numerosi ostacoli, ed ha nel medesimo tempo colle sue applicazioni offerto dei frutti pregevolissimi e che molto da vicino toccano il benessere e la grandezza delle moderne popolazioni.

[1] Lioy Paolo, *Escursione sotterra* con 48 incisioni, Milano, E. Treves et C., Editori della *Biblioteca Utile*, 1868.

II.

Teorie scientifiche.

L' *Associazione poligenica* dei composti minerali, è la nuova teoria immaginata dal prof. Luigi Bombicci per spiegare la composizione chimica di questi, e due importanti memorie [1] furono pubblicate dal professore bolognese, portanti gran copia di argomenti a sostegno delle sue idee. Nella seconda di esse vengono considerati i silicati minerali, come nella prima i solfuri minerali, e ne vien data una classificazione, secondo i dettati della nuova teoria; classificazione che non risulta che poco diversa da quella metodica adottata dai più distinti mineralogisti moderni. Il chiarissimo autore dimostra come tutti i silicati complessi sono derivabili dalla associazione meccanica di silicati relativamente più semplici, e come questa interpretazione della loro origine concordi colla massima parte dei caratteri spettanti alle fisiche proprietà, alle condizioni di giacimento, alla natura delle rocce che li contengono, al modo ed al tempo della loro formazione. Dietro tale modo di vedere, l' acqua di cristallizzazione sarebbe in associazione poligenica colle molecole dei composti anidri, e potrebbe essere sostituita da altri composti funzionanti al pari di essa come elementi di cristallizzazione.

Secondo questi studi, viene impartito un carattere essenzialmente sintetico alla mineralogia, accennato il meccanismo di loro formazione per le specie minerali, ed agevolata in conseguenza la riproduzione artificiale dei mi-

[1] BOMBICCI prof. cav. LUIGI, *Sulle associazioni poligeniche applicate alla classificazione dei solfuri minerali*, Bologna 1867; e *I silicati minerali secondo la teoria delle associazioni poligeniche*, Bologna 1868.

nerali stessi: è resa finalmente possibile la spiegazione del processo forse più generale dei grandi e misteriosi fenomeni di metamorfismo delle formazioni, senza dover ricorrere sempre alle fusioni, alle liquefazioni o dissoluzioni delle roccie, ad eccessive azioni idriche o idro-plutoniche, a quei cambiamenti in una parola, dello stato fisico, che richiedono enormi pressioni e temperature enormi, insieme ad ipotetiche reazioni chimiche per parte dell'acqua, sia alla superficie del globo, sia nelle regioni profonde della crosta terrestre.

Ci associamo al prof. Bombicci nell' esprimere il desiderio che queste sue teorie sieno esaminate dai mineralogisti italiani ed esteri, affinchè la discussione possa definitivamente decidere se sono meritevoli di essere accettate, come pare a noi che ne abbiano molta probabilità, nell' interesse stesso della scienza, siccome basi di nuove vedute, e punto di partenza di importanti ritrovati.

Non possiamo tacere che lo studio dei silicati istituito secondo la teoria del prof. Bombicci lo ha condotto a ritenere che se realmente esiste, come apparisce, fra di essi una relazione di parentela, per la quale gli uni sono generati dalla associazione poligenica di altri presistenti, debbono i Serpentini con i loro svariatissimi silicati di magnesia, aver preesistito alle prime roccie feldispatiche: i silicati di magnesia debbono essere stati preceduti alla lor volta dallo sviluppo di un composto di natura pirossenica, e questo deve aver tratto la propria origine dal Peridoto sotto la influenza dell' acqua. Per cui sembrerebbe che il Peridoto deve essere stato prevalente se non esclusivo, nella prima pellicola scoriacea del nostro globo che si formò nei primordi della sua superficiale consolidazione. A questo medesimo risultato era pur giunto il prof. Daubrée di Parigi il quale, fondendo convenientemente delle meteoriti, ottenne la riproduzione di alcune roccie magnesiane terrestri, e fondendo in condizioni spe-

ciali alcune roccie magnesiane terrestri quali sono le serpentine, riprodusse la forma, la struttura e la composizione di alcune meteoriti, giungendo poi alla conclusione, mediante dati sperimentali e raziocini scientifici, che di natura peridotica deve essere stata la prima scoria dell'universo formatasi alla sua superficie. E così per via tanto differente, uguale resultato ottenevano gli studi del mineralogista italiano e di quello francese.

III.

Minerali italiani.

Mentre il prof. Bombicci si occupa nelle più astruse speculazioni della scienza che egli con tanto onore coltiva, non trascura nemmeno la parte descrittiva dei minerali nè lo studio del nostro suolo. Frutto delle sue ricerche in questa materia [1], è stata la scoperta di alcuni minerali nuovi, quali sono: la *Barettite* riscontrata in Traversella, provincia di Ivrea, che può riguardarsi come un *Serpentino calcare*, cristallino, misto a carbonati di radicali biatomici (calcio, magnesio e ferro) ed a piccola dose di silicato di allumina con acqua d'idratazione; ed il *Plumballofane* della miniera di Montevecchio, provincia di Iglesias in Sardegna, che è un Allofane che contiene piombo anzichè rame. Fra i minerali non nuovi ma di cui nuove sono le località italiane, oppure novellamente studiate, abbiamo la *Barito-celestina* del Rio Maledetto nel bolognese; l'*Allocroite* di Campo nell'Isola d'Elba, che è in connessione coll'importante Granato ottaedrico, il quale costituisce una specialità finora unica di quella isola così interessante tanto sotto l'aspetto metallurgico quantó sotto quello mineralogico e geologico; la *Calcosina* trovata cristallizzata nella Erubescite di Monte Catini

[1] Bombicci prof. Luigi, *Notizie intorno alcuni minerali italiani.* (*Atti della Società italiana di Scienze Naturali*, Vol. XI, Milano 1868.

nella provincia di Volterra; la *Dolomite* del Monte Cavalero presso Riola nella provincia di Bologna che presenta opportuni saggi per lo studio cristallografico di tale specie minerale in grazia delle sue forme romboedriche o scalenoedriche, ed istruttivo esempio di isomorfismo, in quantochè oltre la calce e la magnesia, l'analisi chimica vi ha scoperto l'ossido di ferro e di manganese; il *Brunispato* di Lizzo in provincia di Bologna in una varietà bacillare e cristallina che alterna sotto forma di stratarelli colla steatite; l'*Arragonite* sul ferro magnetico di Cogne in provincia di Aosta, che trovasi associata a cristalli di Siderose, per cui la riunione e contiguità di due carbonati di analoga composizione, ma ben distinti per dimorfismo dimostrerebbe che nel carbonato calcare il dimorfismo non implica differenze considerevoli di temperatura, ma può risiedere sia nella durata del tempo che presiedè alla formazione dei cristalli, sia nella quantità di materia che vi concorre; e finalmente il *Caolino* di Bisano nella provincia di Bologna, resultante dalla decomposizione del minerale feldispatico (probabilmente Oligoclasio) di una Eufotide.

Al medesimo valente professore dobbiamo la conoscenza di una nuova roccia [1] da lui chiamata *Oligoclasite*, trovata a Monte Cavaloro presso Riola nel bolognese, che l'analisi dimostrò risultare da Oligoclasio, Pirosseno, Silice e Magnetite. Rinviensi l'Oligoclasite in una massa di Serpentina afanitica, inclusavi in grandi nuclei come di gigantesca variolite, e la sua origine è da ascriversi ad azioni essenzialmente molecolari, compiutesi in seno alla roccia ofiolitica di emersione. Lo studio di questa roccia condusse il prof. Bombicci a prendere in considerazione la composizione della Pirite magnetica, che rimase finora incer-

[1] Bombicci prof. Luigi, *Oligoclasite del monte Cavaloro presso Riola nel Bolognese e sulla composizione della Pirite Magnetica*, Bologna, Gamberini e Parmeggiani 1868.

tissima, malgrado le ripetute analisi e le differenti interpretazioni date dai chimici e dai mineralogisti sui risultati di esse. Guidato dalle proprie idee sulle associazioni poligeniche, scorgendo la grande abbondanza del ferro ossidulato in quella roccia feldispatica cristallina, da lui chiamata Oligoclasite di cui sopra tenemmo parola, il Bombicci ritiene che la Pirite magnetica, o Pirrotina come viene designata dagli autori, possa risultare dall' equilibrio meccanico-molecolare di particelle di ferro ossidulato o Magnetite e di Pirite comune.

Sembrerà forse strano che nella composizione della Magnetopirite si faccia entrare l'ossigeno che in tutte le analisi istituite sopra quel minerale giammai si vide figurare. Le esperienze chimiche eseguite dal Bombicci, delle quali il valore potrà essere apprezzato dagli studiosi, sembrano rispondere trionfalmente alle obiezioni che sopra tale argomento si potrebbero elevare intorno a questa nuova maniera di enunciare la composizione del minerale in questione.

Al dott. Struever, assistente alla cattedra di Mineralogia nella Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino, del quale ci piace annunziare una pregevolissima monografia sulla Pirite del Piemonte e dell'Elba, dobbiamo pure la conoscenza di un nuovo minerale [1] da lui chiamato *Sellaite* in onore del comm. Quintino Sella, dottissimo mineralogista stato già professore nella Scuola ove è ora addetto il dott. Struever. Questo minerale che sembra essere un monofluoruro di magnesio proviene dal Ghiacciaio di Gerbulaz sul territorio Les Allues presso Moutiers in Savoia, secondo quanto viene indicato da una etichetta, che accompagnava l'esemplare che l'autore ebbe campo di esaminare.

Se interessantissimo riesce il suolo della nostra Italia

[1] Dott. STRUEVER, *Sulla Sellaite; nuovo minerale di Fluorio.* Memorie dell'*Accademia delle Scienze di Torino* 1868.

ai mineralogisti e di geologi per gli studi molteplici che possono istituirsi sopra la sua composizione chimica ed intorno la sua origine, in gran parte ciò è dovuto alle roccie di natura ignea che ne costituiscono vasta estensione. E se nel Vesuvio, nell'Etna, e nello Stromboli possono i naturalisti assistere a quel magnifico fenomeno che sono le eruzioni vulcaniche, ed esaminare la formazione di tante e tante specie minerali che offrono modo di intendere e spiegare la origine dei minerali metallici più utili all'uomo, non meno attraente ed importante, nè meno ferace di istruttivi insegnamenti riesce lo studio dei minerali che troviamo associati insieme a far parte di eminenze montuose, che furono ignivome durante le epoche passate della età del nostro globo e che in oggi rientrano nella categoria dei vulcani estinti.

È noto generalmente come il Lazio sia provincia la quale fu in antico sconvolta e lacerata dalle eruzioni vulcaniche, e come in essa sieno numerosi i crateri che le originarono e che porgono alla mineralogia ed alla geologia preziosi sussidi di utili cognizioni. Al chiarissimo prof. Giuseppe Ponzi di Roma dobbiamo alcuni lavori importantissimi sopra il classico suolo del Lazio, ed in oggi registriamo una memoria sopra questo soggetto, volta specialmente a considerazioni mineralogiche, del signor Paolo Mantovani.[1]

Come è da attendersi trattandosi di rocce vulcaniche, i minerali più abbondanti di quella località, che il giovane geologo romano ci fa conoscere, sono i Silicati tanto anidri che idrati, dei quali alcuni presentano esemplari di notevoli proporzioni, che formano perciò la ghiotta ricerca dei collettori di minerali. — Vengono in questo lavoro descritte una trentina di specie, di cui si fa conoscere anche la precisa ubicazione nella quale ogni mine-

[1] Mantovani Paolo, *Descrizione Mineralogica dei Vulcani Laziali.* Roma 1868, Stabilimento Tipografico di Giuseppe Via.

rale può facilmente rinvenirsi, in modo che esso può opportunamente servire di guida per chi si conducesse con scopo di studio, a visitare quegli interessati giacimenti. Questo esempio portoci dal Mantovani è da imitarsi da ogni cultore della mineralogia del nostro paese, in quanto che se tutti dentro le cerchia della loro provincia eseguissero una consimile rassegna, certo che facilmente si potrebbe addivenire alla conoscenza di tutti i minerali racchiusi nel suolo italiano, ed alla compilazione di quell'itinerario mineralogico che il prof. Bombicci per il primo pubblicò nel suo Corso di Mineralogia e che non riuscì così completo come dovrebbe essere, appunto per la mancanza di studi particolareggiati e propri ad ogni distretto.

Il territorio di Porretta nell'Apennino Bolognese, che tanti argomenti istruttivi offre all'esame ed alle investigazioni del naturalista sotto molti aspetti, presentò non ha guari una copia straordinaria di Quarzo in cristalli, molti dei quali aeroidri, contenenti cioè quei particolari carburi di idrogeno distinti colle denominazioni di Brewsterina e Criptolina. — Il fortunato rinvenimento di enorme quantità di questa specie minerale, dovuto ai lavori praticati in quella località per il perforamento delle gallerie della strada ferrata, dette occasione al dott. Gambari di fare uno studio sopra le varietà di forme che essa presenta [1] e che furono raccolte nella collezione mineralogica della R. Università di Bologna. Questo studio che volge principalmente intorno ad argomenti cristallografici, costituisce una completa monografia per il Quarzo di Porretta, ed è arricchito di 3 tavole con 23 figure destinate ad indicare le principali e più ragguardevoli forme presentate dagli 800 esemplari esaminati.

[1] Gambari dott. Luigi, *Descrizione dei Quarzi di Porretta*, nell'*Annuario della Società dei Naturalisti in Modena*. Anno III, Modena 1868.

IV.

Eruzioni dei vulcani italiani.

La eruzione del Vesuvio cominciata nel novembre 1867, dopo che cessarono i moti sotterranei che sconvolsero nel 1866 l'arcipelago di Santorino, e non ancora del tutto cessata, ha offerto opportunità a diligenti osservazioni chimiche del prof. Orazio Silvestri [1], il quale si trova condotto a confermare ciò che il celebre Sainte Claire Deville aveva già manifestato che cioè il Vesuvio è in oggi ridotto in quella fase di attività stromboliana, alternante con la fase solfatoriana che si vede prodursi nella storia di quel monte ignivomo, e che in particolare fu il suo stato caratteristico sin dal 1841 al 1849. Questa eruzione che dette origine anche alle pubblicazioni dell'infaticabile e benemerito prof. Palmieri [2] si può dire che relativamente ad altre non abbia preso proporzioni molto considerevoli ed allarmanti. Produsse abbondanti lave in cui la forma scoriacea è dominante, e la composizione chimica è un impasto di Augite e Leucite, nei quali minerali, come è noto, troviamo silice, magnesia, calce, protossido e sesquiossido di ferro, allumina, potassa e soda.

La lava di questa ultima eruzione presenta, come avviene ordinariamente, la forma compatta, scoriacea ed arenosa, ma quella prevalente è la seconda come si verifica sempre nelle eruzioni che si effettuano dai crateri principali dei vulcani, e ciò perchè dovendo le lave raggiungere un'altezza non piccola per arrivare alla sommità, oppongono una certa resistenza allo sforzo dei vapori e dei gas, i quali hanno così tempo e modo di espandersi ed aprirsi la via entro la roccia fusa. Il colore della lava è grigio-scuro quasi nero, e talvolta verde scuro o rossastro alla

[1] SILVESTRI prof. ORAZIO, *Sulla Eruzione del Vesuvio — Ricerche chimiche.* — Catania 1868.

[2] PALMIERI, *Ausbruch des Vesuo,* nelle Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. N. 17, 1867.

superficie, dovuto il primo al Pirosseno, il secondo ad una sopraossidazione del ferro contenuto nella massa.

Le esperienze chimiche istituite dal prof. Silvestri sono di grande importanza: e sopra quelle consimili che si eseguiranno in ogni fenomeno di ugual genere è riposta la spiegazione delle cause che producono questi grandiosi e terribili avvenimenti. La composizione chimica della lava ha dato i seguenti resultati: 39 % circa di silice, 18 circa di calce, 14 di allumina, 12 e ½ circa di ferro, 3 di magnesia, 10 di soda, 2 di acqua, piccolissima quantità di potassa e di manganese, e traccie di rame, acido fosforico, ed acido titanico. È da notarsi, l'abbondanza della soda che è in connessione con la grande quantità di sublimazioni sodiche presentate dalla lava fino dai primi giorni della eruzione, e la assenza di iodio e di fluore.

Le sublimazioni fornite dai fumaioli delle correnti di lava che avevano una temperatura superiore a 500° si trovarono in grandissima parte costituite da cloruro di sodio con pochissima quantità di cloruro di potassio e ossido di rame, e traccie di cloruro e ossicloruro di rame, senza presentare mai la presenza nè di bromo nè di iodio. Le analisi dei gas emananti dai fumaioli dettero 86 % di azoto, circa 14 di ossigeno e traccie di acido carbonico.

Dopo che il prof. Silvestri esaminò la eruzione, il Vesuvio ebbe delle fasi variate di attività e di calma, ma nel passato novembre una violenza straordinaria si manifestò ad un tratto, con formazione di nuovi coni ignivomi che dettero luogo a colate di lava dirette verso Portici e produssero grandi rovine e desolazione. Quindi la calma si ripristinò e sembra che il vulcano sia ora in piena quiete.

A dimostrare come l'attività vulcanica della zona mediterranea sia presentemente in uno stato di grande energia, l'Etna, contrariamente a quanto suol fare allorchè il

Vesuvio è in eruzione, la sera del 27 novembre 1867 dava spettacolo di un parossismo che ebbe durata di poche ore, e fu succeduto da un periodo di calma di 10 giorni, nei quali la estremità del cono eruttivo si limitò a mandar fuori del vapore più o meno abbondante ed a mostrare di tanto in tanto ad intervalli di tempo ineguali, di minuti o di ore, una eruzione di poca forza che non oltrepassava l'interno del cratere e che nella notte faceva vedere come delle vampe di fuoco. Questi intervalli di calma sono assai comuni in un vulcano che come l'Etna ha una altezza di 3313 metri sul livello del mare, in quanto che la lava trova enormi difficoltà per salire fino a quella altezza, ed a chi non assiste a ciò che avviene entro le pareti del cratere apparisce come se ogni fenomeno eruttivo abbia cessato.

Però la sera dell'8 dicembre l'antico Mongibello riaccese i suoi fuochi e mandò fuori prima vortici densi di fumo, poi masse di lave spinte a notevoli altezze, e quindi cadenti sui fianchi del cono, i quali durante l'oscurità della notte sembravano percorsi da tante strisce di fuoco.

Al momento in cui scriviamo queste notizie, comunicateci dal prof. Orazio Silvestri di Catania che con tanta dottrina e zelo studiò tutte le fasi della precedente grande eruzione del 1865, non sappiamo se abbiano avuto continuazione i sopra descritti fenomeni e se sieno precursori di altri più notevoli. Forse così non sarà, in quanto che a differenza di quanto avvenne testè, le grandi eruzioni dell'Etna si compiono sempre allorchè si apre qualche punto più basso dei suoi fianchi, ed esse sogliono verificarsi solamente ad intervalli di tempo non minori di 10 a 12, anni ed è troppo recente la imponente eruzione del 1865 perchè una consimile si abbia ora a temere: e forse altre conflagrazioni non si manifesteranno per adesso.

È degno di osservazione però che l'Etna non dette questi segni di attività vulcanica se non quando il Vesuvio

aveva molto diminuito la sua energia ed aveva cessato di vomitare la lava dai nuovi coni laterali che si sono aperti nell'Atrio del Cavallo.

V.

Terremoti.

Alle eruzioni vulcaniche vanno strettamente uniti i terremoti, e la geologia insegna dietro la testimonianza di molteplici fatti che le une e gli altri non sono che la manifestazione di una sola e medesima causa che i geologi denotano colla parola: *vulcanicità.* Questi avvenimenti che chiaramente dimostrano l'azione continua delle forze che operano nelle profondità della terra, si verificano così frequentemente sulla superficie del nostro globo, che bene manifestano come continua e incessante sia la reazione dell'interno contro l'esterno, e come la immobilità che ci sembra meglio che in ogni cosa rappresentata dal suolo che calpestiamo, non è affatto assoluta ma solo relativa. Egli è certo che se tutti i movimenti della terra fossero avvertiti, se si tenesse conto di tutti quelli che avvengono nell'intero nostro pianeta, la pretesa rarità dei terremoti sparirebbe, la idea generalmente accettata della creduta immobilità della terra si dileguerebbe, poichè non passa giorno che non se ne debba registrare qualcheduno, che qua o là si verifica. Anche nell'anno decorso senza tener conto di quelli che avvennero in prossimità dei coni vulcanici in eruzione, si notarono in Italia parecchi terremoti, ma poichè essi furono leggieri nè dettero luogo ad osservazioni che possano gettare qualche luce sopra le cause loro, inutile stimiamo tenerne parola. Del pari altri paesi di Europa, come l'Ungheria, la Francia, l'Inghilterra e l'Irlanda, ebbero a risentire parecchie scosse di terremoti, le quali però non furono nè troppo violente nè apportatrici di gravi disgrazie. Però non taceremo su quei terribili scuotimenti che avvennero nel 13 e si ripe-

terono nel 16 agosto 1868 in tanta parte del versante pacifico dell'America Meridionale, specialmente nel Perù, Chilì, Equatore e Bolivia, ed in epoche posteriori nel Messico e nella California, cuoprendo di lutto e di devastazioni tante misere contrade, distruggendo interamente Arica, Arequipa, Trabaya, Abandia, Cuzco ed altre venti città importanti, elevando le vittime fra morti e feriti a circa 40.000.

Gli strazianti particolari che si lessero nei pubblici giornali i quali ci dispensano dal ripeterne qui la relazione, ci fanno risovvenire dei terremoti che desolarono quelle medesime regioni nel 1822, nel 1835 e nel 1837 producendo cambiamenti permanenti nella configurazione geografica della costa del Pacifico. Meglio potremo di essi parlare quando avremo sott'occhio i rapporti scientifici di questi terribili avvenimenti, dai quali sarà dato forse raccorre qualche dato che possa fare conoscere l'indole di uno dei più grandiosi fenomeni che la natura ci presenti e di cui si vale per mantenere l'equilibrio delle immani sue forze.

VI.

Giacimenti petroleiferi.

Fu sostenuto da qualche geologo che come ultime manifestazioni della vulcanicità, devansi annoverare la origine del petrolio entro gli strati terrestri, e la formazione dei suoi giacimenti sotterranei che con tanta cura si sono ricercati in questi ultimi anni per la straordinaria diffusione che ha avuto il carburo di idrogeno in esso contenuto e cotanto utilizzato per la produzione della luce. L'Europa invidia agli Stati-Uniti la copia immensa di petrolio che si raccoglie dai pozzi che si escavano nella Pensilvania, nella Virginia, nell'Ohio e nel Canadà, e con febbrile ardore si dette alla investigazione del prezioso liquido ovunque se ne presentasse qualche traccia.

I geologi furono invitati a prestare la loro attenzione

ai giacimenti petroleiferi, ed a fornire alla industria il soccorso e la luce della scienza. Fra i diversi paesi che offrivano liete speranze di poter rispondere alle incessanti domande del commercio, i Principati Danubiani sembrarono trovarsi nelle migliori condizioni, ed i rapporti scientifici pubblicati in questi ultimi anni sopra quei depositi contribuirono a fare meglio conoscere la struttura geologica di quelle contrade. Non occupandoci delle interessanti pubblicazioni dei chiarissimi professori D. E. Ansted e H. Coquand, ci limiteremo a parlare di quella del prof. G. Capellini, in quanto che ci tocca più da vicino per le considerazioni in essa svolte intorno le relazioni geologiche che passano fra i Carpazi ed i nostri Apennini [1]

Gli studi del professore di Bologna istituiti nella Valacchia lo hanno portato a concludere che il petrolio ivi si rinviene in parecchi piani riferibili all'eocene ed al miocene, presentando così una grandissima differenza con ciò che si osserva in America, ove il petrolio sgorga dalle antichissime roccie dell' epoca paleozoica, ed accostandosi invece al modo di essere del petrolio nelle differenti regioni petroleifere italiane, nelle quali sembra essere esclusivo privilegio dei terreni terziari. I bitumi diversi che in Valacchia accompagnano i petroli sono prodotti di condensazione del petrolio stesso, da cui deriva pure il gas idrogeno carbonato che si sviluppa naturalmente dal terreno, gorgoglia nelle acque, ed esce talvolta con impeto dalle fenditure delle roccie sempre in connessione con depositi di petrolio.

Intorno poi alla questione tuttora agitata nella scienza ed a cui accennavamo fin da principio, sopra la origine del petrolio, il prof. Cappellini dietro l'esame da lui fatto

[1] Capellini prof. G., *Giacimenti petroleiferi di Valachia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia Centrale*, Bologna, Gamberini e Parmeggiani 1868.

sopra i giacimenti italiani e danubiani, è portato a credere che in natura ve ne sia derivato da dirette combinazioni chimiche, ed anche di quello dipendente da trasformazioni di sostanze organiche di cui le traccie quasi sempre si possono osservare in vicinanza dei depositi petroleiferi medesimi, in modo che ritiene che il petrolio invece di essere un prodotto vulcanico, sia causa indiretta di fenomeni che hanno analogia con quelli che dai vulcani derivano, come sono i terremoti, le eruzioni fangose, ecc. Afferma ancora che il petrolio ed il salgemma che insieme vanno bene spesso uniti tanto in Italia che sul Danubio, sono, nel maggior numero dei casi coetanei delle rocce nelle quali si trovano, depositatevi da sorgenti, non altrimenti di quello che avviene per il gesso, la dolomia ed il calcare. Un quadro comparativo fra i terreni terziari di Valacchia, e quelli della Crimea, del Bacino di Vienna e dell'Italia centrale offre modo all'autore della memoria di stabilire una cronologia fra i diversi terreni italiani formatisi dal cominciare dell'epoca terziaria fino alla attualità, e questo costituisce la parte che ha interesse maggiore per i geologi del nostro paese, che sopra queste classazioni sono chiamati a portare la loro opinione.

Sul medesimo argomento dei petroli abbiamo avuto una pubblicazione che riguarda esclusivamente l'Italia, e che dobbiamo a penna inglese [1]. Siamo lieti di vedere che la via aperta dal bravo prof. Stoppani sia da altri percorsa e ci auguriamo che ciò abbia per resultato di poter trarre profitto dei numerosi depositi petroliferi che il nostro suolo in tante località racchiude. Il signor Fairman che con la sua memoria ha avuto principalmente in mira di richiamare l'attenzione degli inglesi sopra la ricchezza petroleifera dei terreni italiani, e specialmente di quelli dell'Emilia, fa conoscere le località in cui la esistenza del

[1] E. St. John Fairman, *A treatise on the petroleum zones of Italy.* London, 1868.

liquido illuminante è certa, e riporta la opinione di alcuni chiari geologi sopra tali giacimenti e sopra la bontà del prodotto che se ne ricava, superiore a quello americano. Una carta topografica dell'Emilia, unita all'opuscolo, mette in chiaro qual sia l'estensione di quella zona, e quanto numerosi i punti in cui si hanno indizi di petrolio.

Il nostro paese non può non essere riconoscente al signor Fairman per questa pubblicazione e per tutto ciò che egli ha fatto onde possa essere utilizzata una sostanza minerale che tanta ricchezza in pochi anni ha procurato agli americani, e che forse è chiamata a ricevere nuove applicazioni oltre quella comune a cui è ora destinata. Niuno ignora come presentemente si cerchi di trovare nel petrolio un succedaneo al carbone nella produzione del calore quale sorgente di movimento, e dinanzi a questi tentativi che possono chiamare il petrolio a compiere uffici tanto importanti, gli italiani non dovrebbero permettere che rimanessero non coltivati o cadessero in mano di speculatori stranieri, i depositi petroleiferi e bituminosi che in copia si manifestano nella Emilia non solo, ma negli Abbruzzi ed in Sicilia.

VIII.

Flore fossili.

Fra i differenti terreni che costituiscono col loro insieme quella parte della crosta terrestre che si formò in seno alle acque e che perciò diconsi nettuniani o sedimentari, è quello chiamato carbonifero che maggior copia presenta di resti delle piante che popolarono la nostra terra nelle passate età, e che primo dette occasione agli studi sopra la flora fossile. — In tutte le età che percorse il nostro globo, abbondarono sulla sua superficie e piante ed animali, ma le prime per la natura loro, ed anche per le stazioni che occupano trovarono minori opportunità per conservarsi, o per lasciare le loro impronte sopra i depositi

che, per la loro natura chimica, per il tempo e per gli avvenimenti geologici indurarono e si convertirono in più o men compatta roccia. Ne avvenne perciò che non tutti i periodi in cui sistematicamente i geologi dividono il tempo che passò dal primo formarsi delle roccie sedimentari fino all'attualità, mostrano ugualmente copiosi gli avanzi organici vegetali che possono fornirci idea della flora che ammantò la terra nelle diverse età della sua storia. — La copia delle impronte vegetali, le forme tanto diverse dalle attuali delle piante della età carbonifera, come sopra accennammo, furono la causa che meglio e più presto esse si studiassero, e la flora paleozoica ed anche quella secondaria sono in oggi bastantemente bene conosciute.

Altrettanto non era fino a questi ultimi tempi almeno, per le flore dei diversi periodi terziari, specialmente poi per i terreni italiani, e da pochi anni dobbiamo a Gaudin e Strozzi la conoscenza delle piante rinvenute nei terreni terziari superiori [1] di varie parti della nostra penisola: a Massalongo e Scarabelli [2] quella dei terreni miocenici del Senigalliese: al prof. E. Sismonda [3] quella dei terreni terziari del Piemonte, ed al prof. Visiani [4] quella di alcuni terreni del Vicentino.

Oggi il cav. ing. Francesco Molon [5] ci presenta uno studio generale sulla flora terziaria delle Prealpi Venete, nel quale giovandosi delle molte e preziose memorie monografiche pubblicate dal compianto prof. Massalongo, potè

[1] Gaudin C. et Strozzi C., *Contributions à la flore fossile italienne*, Zurich 1858-62.

[2] A. Massalongo e G. Scarabelli, *Studi sulla flora fossile del Senigalliese*, Imola 1859.

[3] Sismonda E., *Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiare du Piemont*, Turin 1865; et *Prodrome d'une flore tertiaire du Piemont*, Turin 1859.

[4] Visiani R. e Massalongo A., *Flora dei terreni terziari di Novale*, Torino 1856 e Visiani R. *Palinae Pinnoetae Tertiariae agri veneti*, Venezia 1864.

[5] Molon cav. ing. Francesco, *Sulla Flora terziaria delle Prealpi Venete*, Milano, tipografia Bernardoni 1867.

esprimere quali erano i caratteri della flora terziaria del Veneto. Quanto sieno ricche le pubbliche e private collezioni di fitoliti di Venezia, Verona, Padova e Vicenza, che il Molon potè esaminare accuratamente, quanto rigogliosa fosse la flora di quei tempi, si potrà rilevare dai resultati seguenti a cui l'autore giunse. Le filliti studiate e provenienti dalle diverse località di Chiavon, Salcedo, Bolca, Novale, Negroni, Muzzolone, Zovencedo, Pugnello, Albettone, Roncà, Val Rovina, Malo e Lavarda offrirono 831 specie di piante, ripartibili in 125 crittogame, e in 706 fanerogame, le quali ultime comprendono 14 gimnosperme, 121 monocotiledoni e 571 dicotiledoni. Niuna fra tutte queste piante terziarie che vengono ad aggrupparsi in 85 famiglie, può essere considerata come identica ad alcuna delle viventi, ma più o meno mostrano i gradi di parentela per modo da giudicarle più o meno vicine progenitrici delle viventi. Risulta pure dagli studi del Molon che in generale nell'epoca terziaria in quelle località sopra enumerate, allignavano piante con forme che ora si trovano in tutte le parti del mondo, ma la fisonomia loro generale almeno per quelle di un certo periodo corrisponderebbe grandemente a quella delle piante attuali delle Indie Orientali e della Nuova Olanda. Non ci è concesso qui dalla brevità che ne viene imposta, di riferire tutte le importanti considerazioni sopra le condizioni fisico-geografiche che vigevano nelle età in cui quelle flore si sviluppavano, nè le deduzioni che il Molon seppe trarre dallo studio della flora terziaria delle Prealpi Venete, e nemmeno le relazioni che questa ha colla vivente, ma ci limitiamo a menzionare che l'esame delle piante, e quello dei principali fossili animali raccolti in quelle medesime località, permise all'autore della dotta memoria di cui parliamo, di presentare un confronto sincronico dei gruppi delle formazioni terziarie del Vicentino e del Veronese coi piani dei principali bacini terziari di Europa,

quali sono quelli ben noti di Svizzera, Francia, Germania ed Inghilterra.

Ulteriori studi paleontologici e geologici permetteranno di decidere se la determinazione della età delle diverse formazioni presentata dal Molon sia esatta in ogni sua parte, mentre crediamo che i dati pòrti dalla conoscenza della flora e dei corallari che ora si sta compiendo dai paleontologi Reuss e D'Achiardi, non possano essere ancora sufficienti a rischiarare una questione cotanto intricata quale è quella presentata dai terreni terziari delle Prealpi Venete.

VIII.

Corallari fossili.

Dal momento in cui le prime aure di vita si manifestavano sul nostro globo, i corallari di forme svariate comparvero ad abbellire ed animare il fondo del mare ed a costruire con la materia calcare segregata dai loro esili corpicciattoli gli scogli, le muraglie e gli atolli che in tanta quantità noi vediamo anche oggigiorno innalzarsi dagli abissi dell'oceano fino alla superficie agitata delle onde. Con una vicissitudine meravigliosa di aspetti e di fattezze differenti noi possiamo vedere negli strati sedimentari di tutte le età geologiche, lo svolgimento morfologico del tipo dei corallari, e nella nostra Italia nessuna località può vantare altrettanta ricchezza di resti di quegli animali, quanto le formazioni litologiche delle Prealpi Venete. Fino da quando Arduino studiò quei terreni e li riconobbe quali appartenenti alla epoca terziaria, le osservazioni successive di Fortis, Maraschini, Brongniart, Buckland, Marzari, Catullo, Pasini, De-Zigno, ecc., ecc., fecero conoscere quanta fosse la copia dei resti fossilizzati di quegli animali e come potesse riuscire utile alla geologia e dalla paleontologia l'esame accurato della loro organizzazione e la determinazione delle loro specie. Era perciò naturale che dopo i recenti pro-

grossi che ha fatto la zoologia sorgesse nei paleontologi il desiderio di dedicarsi allo studio dei corallari delle classiche località di Castelgomberto, di Montecchio Maggiore, di Roncà, di S. Gio. Ilarione, di Monteviale, ecc., ecc., e questo infatti contemporaneamente avvenne, e dobbiamo al Reuss di Vienna [1] ed al D'Achiardi di Pisa [2] due distinte monografie sopra il medesimo soggetto.

L'esame accurato di quegli abbondanti fossili non può non tornare vantaggiosissimo allo scopo principale che la paleontologia si propone, quello cioè di porgere lumi alla geologia per la cognizione della età relativa dei diversi terreni sedimentari, onde risalire alla esatta conoscenza delle condizioni fisiche e biologiche che si riferiscono al nostro pianeta nelle differenti epoche della sua storia. Intanto collo studio dei corallari fossili delle Prealpi Venete un gran passo sarà fatto per rintracciare lo stato della fauna della porzione più antica della epoca terziaria nelle località da esse ora occupate, e se a questo terrà dietro anche la determinazione degli esseri animali appartenenti ad altre classi di invertebrati, oltre quella degli Echinodermi che dobbiamo al dottor Laube [3], (il quale ha distinte 65 specie, fra cui 30 nuove, 27 identiche a specie già conosciute negli strati di uguale età della Francia meridionale, ed 8 che gli autori avevano già segnalato nei terreni del Vicentino), potremo dire di essere bene innanzi nell'opera che i paleontologi con i loro lavori intendono raggiungere.

Tornando ora alle memorie citate che riguardano i corallari diremo che quella del prof. Reuss forma la prima parte di un lavoro che deve comprendere i coralli ed i

[1] Reuss prof. dott. A. E., *Paläontologische studien über die älteren tertiärschichten der Alpen.* Wien 1868

[2] D'Achiardi A., *Corallari fossili del Terreno Nummulitico delle Alpi Venete.* Milano 1866-1868.

[3] Laube G. C., *Ein Beitrage zun Kenntniss der Echinodermen des vicentinischen Tertiärgebietes.*

briozoari dei diversi strati del terreno terziario antico delle Alpi orientali e specialmente del Vicentino. Intanto l'autore descrive gli antozoi dei piani più recenti di Castelgomberto, che ne contengono secondo questo autore 85 specie di cui pochissime per l'innanzi erano state studiate. Le descrizioni delle nuove specie illustrate da 15 tavole rendono pregevole questa monografia sommamente utile per la paleontologia italiana.

Mentre è in via di pubblicazione la memoria del dottor Antonio D'Achiardi sopra i corallari fossili dell'Alpi Venete di cui nel corso dell'anno 1868 è uscito un secondo fascicolo che in breve sarà seguito dal terzo ed ultimo, il medesimo autore che nel suo Catalogo [1] delle specie di tali animali ne enumera circa 150, ha presentato ora un nuovo importantissimo lavoro [2] che può contribuire grandemente a rischiarare la questione che tuttora si agita fra i geologi circa l'età relativa delle formazioni diverse nelle quali quei medesimi fossili si rinvengono. Il giovane paleontologo pisano comincia col dare la nota dei corallari fossili studiati da lui da Milne Edwards, da Haime, da Michelin, da Michelotti, ecc., provenienti dalle formazioni del Piemonte che vengono riferite al periodo miocenico.

Sono così enumerate 149 specie di cui parecchie per la prima volta compariscono descritte e figurate, e fra esse una trentina sono comuni coi diversi terreni del Vicentino, ma naturalmente con quelli che nella serie stratigrafica si mostrano agli altri superiori nella sovrapposizione. Descrizione e figure illustrano le specie nuove o male conosciute, e osservazioni importanti accompagnano tale catalogo.

[1] D'Achiardi A., *Coralli fossili del Terreno Nummulitico delle Alpi Venete*, Catalogo delle specie e brevi note. Pisa tip. Nistri 1867.
[2] D'Achiardi A., *Studio Comparativo fra i Coralli dei terreni terziari del Piemonte e delle Alpi Venete*. Pisa, tip. Nistri 1868.

Segue quindi la nota dei corallari rinvenuti nelle singole stratificazioni terziarie delle Alpi Venete, distinguendoli secondo le diverse località di età differente, e paragonandoli a quelli raccolti fuori del territorio veneto ed in formazioni di cui gli studi geologici già compiuti hanno ben determinato la età. Questo esame comparativo fatto con molta cura e molta dottrina dal D'Achiardi lo condusse ad ammettere che per la grande estensione dei terreni coralliferi nel Veneto, per il numero considerevole delle specie, per la copia stragrande degli esemplari, notevolissimo era lo sviluppo che la fauna zoofitica dovette avere nei mari in cui si depositavano i sedimenti riferibili a quei tempi. Tale ricchezza di forme, di animali, appartenenti a famiglie, le cui specie anche attualmente costruiscono analoghe isole e scogliere madreporiche, induce ad ammettere la esistenza di condizioni di temperatura, consimili a quelle che attualmente hanno vita nelle Antille, nel Pacifico, nel l'Oceano indiano, nei mari intertropicali in una parola, e ben diverse da quelle che si verificano oggi nel nostro Mediterraneo. Questi studi sui coralli delle Prealpi Venete di Reuss e di D'Achiardi conducono adunque ai medesimi resultati che quegli intrapresi sui molluschi, sugli echinodermi e sulle piante raccolte nelle medesime località, e danno bellissimo esempio della sicurezza che posseggono le ricerche geologiche aiutate dalla paleontologia, nel rintracciare le condizioni fisiche e biologiche che si verificarono nelle passate età della nostra terra.

Quanto alla cronologia delle formazioni che racchiudono i fossili a cui particolarmente il D'Achiardi si è dedicato, egli dietro gli studi intrapresi conchiude esponendo un prospetto di successione dal quale apparisce che gli strati fossiliferi piemontesi sono alquanto più recenti dei più superiori del Veneto.

IX.

Terreni terziari superiori.

Fra i diversi terreni sedimentari che il geologo può aver agio di esaminare nella nostra penisola, sono forse quelli terziari superiori che più abbondano, che più estesamente sono sviluppati. Egli è naturale perciò che essi offrano più sovente a chi di tal genere di studi si occupa, materia di esame e di osservazione, e nell'anno decorso due italiani, il prof. Ponzi di Roma [1] ed il prof. Seguenza di Messina [2], hanno pubblicato il resultato delle loro ricerche sopra i terreni terziari superiori che veggonsi presso le città ove essi dimorano. Con la sua memoria il professore romano ci fa sapere che i depositi marini delle colline subapennine del versante tirreno dell'Italia centrale, si compongono di 4 distinte formazioni che in ragione di età si sovrappongono, e sono rappresentate dal basso in alto: 1° da potenti strati di marne turchine; 2° da sabbie gialle; 3° da ghiaie e breccie; 4.° da tufi vulcanici, ristretti però in una data regione nel mezzo della quale risiedono i crateri da cui quelle materie ebbero origine, ora del tutto spenti. A queste formazioni marine, sovraincombono tutti i depositi dei fiumi e dei laghi, non che i prodotti di altri vulcani che ardettero in tempi più recenti, quando cioè si erano ritirate le acque salse. Circa poi all'età di queste formazioni, ed alle relazioni che esse hanno con quel generale fenomeno di raffreddamento intenso che si verificò in quel periodo della storia della terra e che appunto per quella caratteristica i geologi indicano colla designazione di *glaciale*, il Ponzi riferisce ai tempi

[1] Ponzi cav. prof. G., *Sopra un nuovo ordinamento geologico dei terreni subapennini*, negli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*. Milano 1868.

[2] Seguenza J., *La formation Zancléenne ou recherches sur une nouvelle formation tertiaire*, nel *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2ª serie, t. XXV, p. 465.

preglaciali la deposizione delle marne inferiori e superiori, e delle sabbie gialle; ai tempi glaciali la deposizione delle ghiaie e delle breccie, nonchè dei tufi vulcanici emanati dai vulcani sottomarini Cimini, ed ai tempi postglaciali la formazione delle breccie, dei travertini di acqua dolce, l'apparizione dell'uomo in queste località, e la eruzione dei vulcani del Lazio che gradatamente si spensero quando ebbero principio i tempi tradizionali, storici, in una parola moderni.

Lo studio profondo ed accurato portato dal prof. Seguenza sopra le stratificazioni terziarie dei monti Peloritani presso Messina lo hanno condotto a ritenere che alcuni calcari marnosi fossiliferi e marne sabbiose che fra quelli si osservano, per il grande sviluppo che ivi vi hanno, per un facies paleontologico particolare, per i caratteri insomma litologici e paleontologi, debbano essere distinti con una denominazione peculiare che egli propone con una parola tratta del nome antico della città di Messina, che denoterebbe una formazione intermedia fra il terreno miocenico e quello pliocenico.

Il Seguenza opina ancora che il terreno zancleano (così egli lo chiama) deve riguardarsi come la porzione più antica delle formazioni plioceniche, e che ad esso debbano riferirsi le marne bianche di uno spessore di 40 a 50 metri che si vedono nella parte più meridionale della Calabria, al Capo delle Armi, a Baronia, al Capo Spartivento, al Capo Bruzzano, ecc., ecc. Secondo il medesimo geologo messinese le marne azzurre delle colline di Roma, delle colline Senesi e di altre località d'Italia sarebbero da riferirsi al medesimo terreno.

Considerazioni geologiche e paleontologiche lo portano infine a concludere che:

1.° La formazione zancleana forma un anello fra il miocene ed il pliocene, riferibile più specialmente a questo ultimo;

2.° È sopratutto nelle provincie meridionali d'Italia che il zancleano è più sviluppato e meglio distinto dal miocene e dal pliocene;

3.° Quasi da per tutto nell'Italia centrale e settentrionale esistono delle formazioni sincrone con il zancleano. Sono ordinariamente marne biancastre o poco colorate, e se non si distinguono sempre dal vero terreno pliocenico tipico che le sormonta, così bene come in Calabria ed in Sicilia, sono però abbastanza caratterizzate dalla loro fauna e dalla abbondanza di rizopodi che contengono;

4.° La formazione pliocenica si divide dunque in 3 piani: l'astiano o pliocene superiore formato ordinariamente da sabbie gialle; il piacentino o pliocene medio composto di argille o marne azzurre, ed infine il zancleano o pliocene inferiore che risulta di strati marnosi e calcari poco colorati.

Una lista dei fossili più comuni che si incontrano nelle marne e calcari in questione è unita alla memoria del prof. Seguenza e può dare chiara idea della fisonomia che la fauna aveva nei tempi in cui quei depositi si formavano, in confronto a quelle anteriori e posteriori nella serie cronologica.

X.

Molluschi fossili pliocenici.

Lo estendersi degli studi paleontologici in Italia ha fatto sì che con molta più diligenza e frequenza che pel passato si rivolgesse l'attenzione ai molluschi fossili dei terreni terziari superiori, per l'addietro alquanto negletti. Nell'anno che finisce abbiamo avuto parecchie pubblicazioni che ci fanno conoscere il resultato degli studi volti sopra tale soggetto.

Il dottor Angelo Manzoni già favorevolmente conosciuto ai malacologi per i suoi studi sopra quell'interessante e grazioso gruppo di conchiglie che sono le Rissoe, ci porge un diligente lavoro [1] sopra i molluschi ed i polizoi da lui

[1] MANZONI dott. ANGELO, *Saggio di conchiologia fossile subapennina: Fauna delle sabbie gialle.* Imola, tip. Galeati 1868.

raccolti in Valle Biaia nella provincia di Pisa, in un deposito di sabbie gialle riferibili agli strati più superiori del terreno pliocenico.

Teniamo volentieri parola di questo Saggio perchè non trattasi qui di una semplice enumerazione, in quanto che ad ogni specie vengono aggiunte opportune osservazioni critiche, e confronti utilissimi con i molluschi fossili riscontrati in altre località italiane, e con quelli viventi oggi nel Mediterraneo o in mari più caldi. Non possiamo non lodare infinitamente questo sistema, e riteniamo che esso sia il solo che debba attualmente seguirsi se vuolsi realmente che la paleontologia porti i frutti che da essa dobbiamo attenderci, ed offra mezzi efficaci a risolvere la grande questione della origine delle specie che in oggi si è fatta tanto viva fra i naturalisti. Viene segnalato un ragguardevole numero di specie, particolarmente se si considera al campo ristretto di raccolta, in quanto che vengono enumerati 96 Molluschi acefali, un Brachiopode, 138 Cefali, 8 Polizoi. Di queste specie, 22 non vivono più nel Mediterraneo ed anzi sono assolutamente estinte, una restrinse la sua dimora alle coste occidentali d'Africa, mentre le altre tutte non solamente vivono nel nostro mare, ma conservano tutti quei caratteri che presentano i molluschi delle regioni meridionali del bacino occidentale mediterraneo.

Per quanti si occupano dei fossili terziari, è celebre abbastanza la località di monte Mario nella città eterna, e sopra di essa già si hanno i lavori di Rayneval, Van Den Hecke e Ponzi, e del Conti, che ci offrono il catalogo delle specie rinvenutevi. Una nuova lista, che non sarà certo sgradita ai paleontologi, ci viene pòrta adesso dal signor Paolo Mantovani[1], al quale le continue ricerche ed il grande amore che ha per la scienza che coltiva,

[1] MANTOVANI PAOLO, *Sulla distribuzione generale della fauna fossile del mare Pliocenico.* Studi geologici sulla Campagna Romana. Roma stabil. tipogr. di G. Via 1868.

permetterà certo in una prossima occasione di aumentarla ancora, di renderla corretta dagli errori di stampa che la deturpano, e di aggiungere qualche notizia sinonimica, nonchè, presso il nome di ogni specie, quello dell'autore di cui egli ha seguito la nomenclatura. Vengono enumerati 98 Molluschi Acefali, 94 Cefali, un Brachiopode, un Pteropode e qualche Cerripede, Rizopode, Echinoderma, ecc.

La conchiologia fossile della provincia di Bologna mancava tuttora di un paleontologo che la avesse illustrata, e nessuno fino ad ora avea fatto tesoro di quanto è stato pubblicato da diversi geologi sopra i terreni terziari di quella località, o ne facesse argomento di apposito studio. Questa lacuna è in parte almeno colmata dal dott. L. Foresti [1], che ha pubblicato testè la prima porzione di un Catalogo dei molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi. Al numero di 262 ascendono le specie di molluschi gasteropodi (alcune poche nuove) che il dottor Foresti ha raccolto in quei terreni e descritti nella sua memoria. Di esse ben poche sono tuttora viventi, e queste per la massima parte si trovano nelle sabbie gialle ed appartengono alle faune mediterranee e dei mari britannici: caso analogo a quello che si ripete per altre località riferibili a formazioni di uguale epoca. I caratteri paleontologici non che quelli litologici fanno ritenere al Foresti che le argille del Bolognese rappresentino un piano geologico vicinissimo al miocene, senza però che con questo si possa confondere, per cui corrisponderebbero al terreno dall'illustre Pareto chiamato *Piacentino*.

Speriamo di vedere moltiplicare questi lavori parziali sopra i fossili dei terreni pliocenici italiani, affinchè sia possibile in breve di degnamente illustrare la conchiolo-

[1] Foresti dott. Lodovico, *Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline Bolognesi*. Bologna, tipi Gamberini e Parmeggiani 1868.

gia subapennina, che nel nostro suolo ha uno sviluppo grandissimo e di gran lunga superiore a quello degli altri paesi. E tanto più saremo lieti se questi studi saranno eseguiti dai nostri compatriotti, onde non avvenga più d'ora in avanti che non si apprezzi da noi stessi quella ricchezza da cui siamo circondati, e debbano gli stranieri venire a spigolare nel nostro stesso campo, come accade attualmente, in quanto che molti fossili terziari sono descritti all'estero, prima che presso di noi sieno stati studiati ed esaminati.[1]

XI.

Mammiferi pliocenici.

Niuno ignora come siano relativamente abbondanti nel bacino lacustre pliocenico del Valdarno Superiore i resti di mammiferi che resero classica questa località fino da quando l'attenzione dei naturalisti fu portata sopra questi importantissimi avanzi fossili. Cuvier, Blainville, Nesti ed altri fecero conoscere colle descrizioni e colle figure, un buon numero degli animali che nel periodo pliocenico abitavano i dintorni del lago esistente fra i monti di Pratomagno ed i monti del Chianti, e che le acque correnti ed i depositi argillosi e sabbiosi si incaricarono di tramandare fino a noi, in uno stato sovente di meravigliosa conservazione.

Ad onta della deplorabile noncuranza dei proprietari del Valdarno, nel cui suolo si nascondono tante ricchezze paleontologiche, e che nessuna cura si danno perchè non vadano disperse; ad onta della brutale ignoranza dei contadini che, quando pei lavori campestri discuoprono ora l'uno or l'altro dei progenitori dei quadrupedi oggidì viventi, pongono in opera ogni loro mezzo per prontamente distruggerli,

[1] Vedi MAYER C., *Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires superieurs* nel *Journal de Conchyliologie* 1868 e ante, e MAYER CHARLES, *Catalogue systematique et Descriptif des fossiles des terrains tertiaires*, ecc. Zurich 1867 e 1868.

facendo ciò soggetto di loro stupido divertimento; avviene pur di quando in quando che si incontri qualche rara eccezione fra quei distruttori, e che qualche esemplare bastantemente conservato vada ad arricchire le private o le pubbliche collezioni. Per tal modo il chiarissimo marchese Carlo Strozzi di Firenze, a cui tanto deve la geologia e la paleontologia delle provincie toscane, ha potuto mettere insieme una ragguardevole raccolta di avanzi di mammiferi fossili, fra cui alcuni esemplari sono di incontestabile pregio per la rarità o per la perfetta conservazione, ed il Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze ha accresciuto con qualche istruttivo pezzo la sua celebre collezione.

Ultimamente nei possessi del marchese Ferdinando Panciatichi per cura della figlia sua marchesa Marianna Paulucci, e precisamente presso la Villa di San Mezzano, fu intrapreso uno scavo regolare entro alcuni strati di sabbia argillosa, il quale dette i più brillanti resultati, per la copia e per il pregio dei fossili rinvenutivi. Infatti, nello spazio di 3 o 4 metri quadrati si estrasse un cranio di Jena, due crani di due specie diverse di Drepanodon, ossia tigre a denti canini superiori fatti in forma di falce, due crani di Orso etrusco, uno di un grossissimo Cinghiale, una mascella di un carnivoro di grossezza poco minore ad un Leone, parecchie mascelle di una specie di canide della statura del Lupo, due teste di Cervo con le corna quasi del tutto intiere, ed un numero grandissimo di mascelle e denti sciolti di Rinoceronte, Bue, Cavallo, Cervo, ecc. A pochi metri di distanza si ritrovarono due lunghissime zanne di elefante, il cui stato di conservazione non permise però di tentarne la escavazione.

Sommamente importante è questa scoperta, in quanto che ha fornita una conferma della esistenza durante l'epoca in cui i depositi del Valdarno si formavano ed in quelle località, dei carnivori di cui finora erano ivi oltre-

modo rari gli avanzi fossili. — Di più, per due di essi, le due specie di Drepanodonti che abbiamo menzionato, si ha una nuova prova che essi erano contemporanei con gli altri animali più comuni nel periodo pliocenico, talmente che per questa scoperta possiamo essere certi che la comparsa di quel genere, forse il più feroce fra i carnivori, in oggi totalmente estinto, è almeno in Italia da riferirsi a tal periodo della storia terrestre.

La convivenza poi di Elefanti, di Rinoceronti, di grossi felini, di Jene in quei luoghi, mostra sempre meglio che il clima doveva essere in allora più elevato assai che in oggi non sia, mentre le specie viventi riferibili a quei medesimi generi abitano attualmente solo i climi intertropicali. Ad uguale conclusione ha portato lo esame delle impronte di foglie che in numero assai ragguardevole si raccolgono nelle formazioni del Valdarno, e che come più innanzi accennammo, furono descritte dai signori Gaudin e Strozzi.

Non vogliamo tacere per causa di onore che una buona parte di questi fossili, i più importanti certamente, sono già, per lodevolissima ed imitabile generosità della marchesa Paulucci, nelle collezioni del R. Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze, ove potranno essere esaminati e studiati dai paleontologi. È da sperare che quegli scavi possano nella veniente buona stagione essere continuati di nuovo, e saremo ben lieti se nella prossima rassegna potremo registrare qualche altra scoperta che possa sempre più far conoscere la fauna mammologica del periodo pliocenico, e manifestare quali erano le condizioni in cui si svolgeva in allora la vita organica e quali le forme che essa aveva assunto, mentre quella parte del nostro suolo aveva un aspetto così differente dall'attuale e possedeva condizioni topografiche e geografiche così diverse da quelle odiernamente vigenti.

XII.

Comitato geologico Italiano.

Dopo le amare considerazioni che ci venivano dettate l'anno passato dalla mancanza di una Carta geologica italiana che rispondesse allo stato attuale della scienza, alle cognizioni che sulla costituzione geologica si hanno in oggi sul nostro paese, siamo ben contenti di poter registrare ora che un gran passo è stato compiuto colla istituzione del Comitato Geologico Italiano. Il regio decreto del 18 agosto 1868, prescrive la formazione di un Comitato al quale dà speciale incarico di raccorre i materiali esistenti per addivenire alla compilazione della Carta Geologica Italiana, e promuovere gli studi necessari onde questa opera abbia vita nel minor tempo possibile. Dire la utilità che potrà ritrarsi dal nostro paese per il compimento di cosiffatto lavoro, stimiamo superfluo. Chiaro apparisce infatti che le industrie minerarie e metallurgiche tutte, dalle quali l'Italia aspetta sollievo e miglioramento delle condizioni sue economiche, potranno grandemente giovarsi della Carta geologica, come di una sicura guida e di un faro apportatore di benefica luce.

Ardua è l'impresa che il Comitato geologico deve compiere, molti sono gli ostacoli che incontrerà nella sua via, ma la scienza e l'operosità dei suoi componenti ci sono arra che ogni difficoltà sarà superata, e che tosto alla nostra patria sarà tolto il danno e la vergogna di essere, sotto questo riguardo, in mezzo alla civile Europa, al medesimo livello della Spagna, della Grecia e della Turchia.

IX. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR A. MORIGGIA

assistente alla cattedra di fisiologia in Torino, professore libero d'istologia, segretario della R. Accademia Medica di Torino, ecc.

Anatomia e Fisiologia.

1. *Organo glandolare uterino di nuova formazione.* — Come tutti i lavori del conte Ercolani, abbiam trovato oltremodo pregevole la Monografia, che di recente ci ha offerto questo instancabile e felice ricercatore, *sulle glandole otricolari dell'utero e dell'organo glandolare di nuova formazione che nella gravidanza si sviluppa nell'utero delle femmine dei mammiferi e della specie umana.*

L'illustre prof. di Bologna provò colle sue accurate ricerche quanto già teoricamente affermava Haller, che cioè *in ruminantibus manifestum sit matrem inter et foetum non sanguinis sed lactis esse commercium.*

Per gentilezza del prof. Rivolta possiamo dare il seguente sunto di sì importante Monografia, sunto che per opera di Müller ha già veduta la luce in Germania.

« Nell'utero di tutti gli animali mammiferi come in quello della donna ha luogo nella gravidanza la formazione d'un nuovo organo glandulare, nelle interne cavità del quale entrano sempre le villosità del corion: onde la placenta è sempre formata da due parti distinte per struttura e per ufficio: la porzione fetale vascolare od assorbente, e la porzione materna glandulare o secernente. In nissun caso i vasi della madre si intrecciano e vengono a contatto con quelli del feto od in altri termini le parti formanti la porzione fetale della placenta sono sempre in contatto e bagnate dall'umore che è separato dal nuovo organo glandulare.

« Come nei primi periodi della vita extra-uterina i feti si nutrono col latte materno mercè l'assorbimento dalle villosità del-

l'intestino, così nella vita intra-uterina il feto si nutre mercè l'umore o latte uterino separato dall'organo glandulare ed assorbito dalle villosità del corion.

« Il nuovo organo glandulare o si forma su tutta la superficie dell'utero come nei solipedi, o si forma su alcuni punti circoscritti dell'utero come nei ruminanti o sopra un punto solo come nei roditori, nei carnivori e nella specie umana. La forma tipica del nuovo organo è sempre la stessa — follicolo glandulare aperto — manca nella specie umana.

« La ragione anatomica della differenza fra gli animali e la specie umana è riposta in ciò, che negli animali il nuovo organo glandulare è formato da una modificazione o trasformazione della muccosa uterina preesistente, mentre nella donna si forma da uno stroma pur esso di nuova formazione ed elaborato dal tessuto connettivo della superficie interna dell'utero (decidua serotina degli anatomici).

« Nei ruminanti specialmente nella vacca, non era stata fino ad ora nettamente distinta la parte stabile o permanente dei cotiledoni uterini, dalla porzione glandulare di nuova formazione, caduca od evanescente dopo il parto. Nella nuova porzione glandulare si mantiene la forma di un aggregato di semplici follicoli glandulari aperti: non si aprono isolatamente e direttamente nella cavità dell'utero, ma lo fanno indirettamente mercè una grande apertura a cui corrisponde una cavità interna nella quale sboccano in comune molti follicoli.

« Nei roditori e carnivori l'organo glandulare non perde le forme spettanti al tipo fondamentale e semplice di un follicolo; le modificazioni riguardano la lunghezza e l'andamento estremamente sinuoso dei follicoli glandulari e le molteplici comunicazioni che hanno tra di loro. In tutti i casi le villosità della placenta fetale penetrano per le aperture di sbocco nell'interno dei follicoli.

« Caduta completa ed espulsione totale dell'organo glandulare nell'atto del parto avviene solo nella donna, negli animali rimane e si distrugge poco a poco per degenerazione grassosa.

« Nell'organo glandulare o porzione materna della placenta nella donna, si osservano importanti differenze, per cui rimandiamo il lettore all'originale, solo osserviamo che le arterie e le vene utero-placentali non si diramano su tronchi e rami nella placenta: il sangue materno si espande nell'interno della placenta in grandi cavità, seni o lacune comunicanti fra loro, che sono limitate verso il feto dal corion e dalla serotina verso l'utero.

« Rispetto alla struttura della muccosa dell'utero non gravido

negli animali, in alcuni si trovano due specie di glandule (glandule utriculari e semplici follicoli) come nella pecora, vacca: negli altri ve ne esiste una sola specie. Nei conigli, in cui mancano le glandule utricolari, si trovano solo certi follicoli glandulari su tutta la muccosa che possono essere riguardati come introflessione dell' epitelio. Ambedue le specie di glandule ingrossano nella pregnanza, ma solo i follicoli formano il nuovo organo glandulare ed accolgono le villosità del corion. Le glandule utricolari ingrossate separano un liquido che costituisce il materiale per la nutrizione del feto. Nelle cavalle esiste sempre una considerevole quantità di liquido secreto fra il corion e l'utero. »

2. *Varie influenze dei nervi vaghi.* — È l'instancabile prof. Oehl, che ha impreso con accurate e numerose sperienze a cercare come si comportino i nervi vaghi in diverse circostanze. Bisognerà però limitarsi qui a riassumere solo le principali conclusioni, perchè altrimenti occorrerebbe riportar l'opera intiera, tanto vi abbondano le buone cose!

Il dotto professore prova la decisa influenza motoria che dispiegano i nervi vaghi sull'esofago, stomaco ed intestino sotto la loro stimolazione elettrica, e ciò infuori dell' arresto della circolazione sanguigna, dall'accesso dell' aria, dagli alimenti: attribuisce questa influenza motoria a fibre nel vago dal nervo *accessorio.*

La eccitazione del moncone periferico del vago provoca la contrazione nella milza, che vi si manifesta con aspetto granellare che assume il viscere.

Stimolando il moncone centrale vi ha contrazione della vescica orinaria e frequente minzione: eccitando il moncone periferico, se la corrente elettrica è debole, si ha aumento, se è forte, diminuzione nella frequenza respiratoria.

La stimolazione dei vaghi adduce nell'addome un subitaneo aumento di temperatura (1 a 2 decimi di grado centesimale), a cui tosto seguita una diminuzione.

Lo stesso prof. di Pavia sta pubblicando un trattato

completo di Fisiologia, unico che oggidì si possa proclamare in Italia all'altezza della scienza.

3. *Nervo sensibile del cuore, e vasi sanguigni.* — Sebbene l'innervazione del cuore per la midolla spinale sia stata l'oggetto di ricerche successive d'un gran numero di eminenti sperimentatori, pure per molti punti si trova ancora oscura.

Secondo le sperienze di Cyon si sapea, che soltanto l'aumento dei battiti cardiaci dietro l'irritazione della midolla spinale si opera per influsso diretto dal centro nervoso sul cuore, coll'intermezzo d'un nervo (da esso scoperto) *cardiaco acceleratore speciale*, che esce dal midollo col 3° ramo del ganglio cervicale inferiore: l'aumento invece della pressione del sangue in seguito alla stessa irritazione della midolla, non dipende da un influsso diretto del midollo sul cuore, ma sì da eccitazione sui nervi vasomotori dei vasi sanguigni della periferia del corpo, per cui questi contraendosi con forza più viva spingono la massa del sangue verso i grossi vasi in cui perciò si verifica una maggior pressione: difatti tagliati i nervi splanici, che somministrano nervi vasomotori a grandissime provincie, l'irritazione del midollo produce ancora l'acceleramento dei battiti cardiaci, ma non innalza o pochissimo la pressione sanguigna, appunto perchè in grazia della paralisi vasale di una grande provincia, quivi il sangue si ferma in maggior quantità che non soglia, e restan men pieni i grossi vasi, in cui si misura la pressione.

Nel nuovo lavoro di Cyon premiato dall'Accademia di Parigi, questo sperimentatore ha esposto una nuova scoperta ed ha aggiunto al nervo acceleratore del cuore un nervo sensibile che in via riflessa produce un'azione dilatatrice dei vasi periferici e depressiva perciò della pressione sanguigna cardiaca. Questo nervo prende origine con due radici, l'una dal tronco del pneumogastrico, l'altra dal

laringeo superiore, costeggia la carotide e il gran simpatico e si perde nella base del cuore tra l'aorta e l'arteria polmonare; tagliato al collo, ed irritatone il capo centrale si ha dolore, ed abbassamento della pressione sanguigna per azione riflessa sul sistema vascolare periferico: difatti la pressione sanguigna s'alza molto, ove sieno tagliati dappoi i nervi splanici, appunto perchè allora viene a cessare l'azione riflessa dilatatrice del nuovo nervo ritrovato, sopra un' ampissima provincia sanguigna ed il sangue ne può fare agevole ritorno verso il cuore.

4. *I corpuscoli Pacinici.* — Dall'accurata relazione fatta dagli egregi professori Lessona e Moleschott all'Accademia delle scienze di Torino sopra un lavoro del prof. Ciaccio sui corpuscoli Pacinici togliamo alcune delle principali conclusioni.

« 1.° I cosidetti nuclei delle cassule sono veri corpuscoli connettivi.

« 2.° Ordinariamente dall'una all'altra cassula si distendono dei tramezzi membranosi sottili che spartiscono ciascuno grande spazio intercassulare in tanti spazi minori, pieni di un liquido albuminoso.

« 3.° La clava interna consta di una sottilissima invoglia e di una sostanza connettiva omogenea, e prende nascimento dalla smodata ampliazione della guaina della fibra nervosa del corpuscolo.

« 4.° La fibra nervosa nell'atto che penetra nella clava interna perde di botto e non gradualmente il doppio contorno: la fibra nervosa pallida termina in cellule.

« 5.° In alcuni corpuscoli Pacinici dell'uomo i vasi sanguigni penetrano da ambe le estremità non solo, ma ancora da altre parti del corpuscolo. »

5. *Ghiandola pineale.* — Il prof. Bizzozero, lamentando a giusta ragione la noncuranza in cui il microscopio ha ingiustamente lasciata questa ghiandola, ne fece oggetto di accurate ricerche.

A quest'uopo usò la ghiandola pineale del coniglio trattata col liquido di Müller. Le sezioni dell'organo gli hanno

dimostrato constare di una cassula di tessuto connettivo, attraversata da numerosi vasi che entrando nel parenchima dell'organo vi costituiscono fitte maglie irregolari, in cui stanno innicchiate le cellule proprie dell'organo. I capillari grossi e i vasi grossi vi sono rivestiti da un leggerissimo strato di connettivo con corpuscoli.

Le cellule sono nucleo-nucleolate con numerosi prolungamenti: sono fusiformi o stellate a seconda dei prolungamenti, che ne dipartono: i diametri variano da 8 a 18 millesimi di millimetro.

Il protoplasma della cellula si presenta granelloso.

I prolungamenti sono sottili e talora biforcati: misurano in lunghezza 1 a 3 volte la cellula.

L'autore non ha ancora potuto decidere se comunichino colle fibre nervose, che penetrano la ghiandola, o se servono ad anastomizzare tra loro le cellule.

Nella pineale del vitello ha trovato altre modificazioni. È pure dovuto allo stesso autore un piccolo lavoro sulle alterazioni dei linfatici del cervello e della pia madre.

6. *Il succo pancreatico e gli albuminoidi.* — Dagli sperimenti instituiti dal prof. Lussana intorno l'azione del succo pancreatico sugli albuminoidi risulta:

« 1.° Che il succo pancreatico esercita un'energica facoltà digerente, fluidificante sugli alimenti albuminoidi, semprechè esso succo trovisi, come naturalmente si trova, entro un mezzo acido.

« 2.° Senza il concorso di un mezzo acido, e snaturando la posizione dell'atto digestivo del succo pancreatico esso non dà una fisiologica digestione degli albuminoidi, bensì una putrida fluidificazione.

« 3.° Non è necessario il concorso preparatorio della milza ad elaborare i materiali assorbiti del fermento pancreatico, onde esso valga a digerire gli albuminoidi.

« 4.° E se, dopo la ablazione della milza, il pancreas perde della sua facoltà digerente sugli albuminoidi, ciò probabilmente dipende dalle alterazioni morbose, che se ne arrecarono o se ne irradiarono dal traumatismo operativo sulla stessa glandola pancreatica. »

7. *I linfatici ed i chiliferi.* — Quantunque il linfatico appaia uno de' sistemi più semplici, pure le ricerche così calorose e svariate a cui ha dato luogo, massime in questi ultimi tempi, sono arrivate a risultati assai fra loro divergenti.

Dopo le ricerche di Robin e His, si conosce che anche nell'uomo formano colle loro estreme radici come specie di guaine attorno alle arterie, vene ed anche ai capillari, massime della sostanza nervosa: queste reti si ritennero già per le origini dei linfatici: ora invece si vorrebbero far derivare dai prolungamenti delle cellule del connettivo od anche da semplici lacune scavate nel connettivo stesso: stanno per la 1ª opinione Virchow, Leydig, Kölliker: per la 2ª, Fohmann, Arnold, Krause, His, Ludwig.

Recklingausen pone i corpuscoli connettivi dentro queste stesse cavità lacunari, da cui si originerebbero i linfatici; inoltre alcuni negano l'esistenza d'ogni parete propria omogenea od epiteliale alle radici dei linfatici (His, Ludwig) altri concedono loro una parete propria provvista di nuclei (Kölliker): altri infine danno loro solo uno strato epiteliale adossato al cavo lacunare, da cui principiano (Rechlingausen ecc.) Ultimamente Dybhowshy produsse una diligente Memoria, dove si dimostra che i linfatici nella pleura nascono con piccole aperture imbutiformi, boccuccie libere, alla superficie libera della pleura tra cellula e cellula dell'epitelio della sierosa: i linfatici parte son liberi, altri circondano i capillari sanguigni; nella pleura ne esistono due reti, fra loro comunicanti, l'una superficiale, l'altra profonda; i movimenti delle respirazioni favorirebbero l'assorbimento della sierosità pleurale per questi linfatici.

I dottori Schweigger-Seidel e Dogiel hanno trovato pressochè lo stesso pei linfatici del cavo peritoneale nella rana.

Ludwig poi e Schweigger-Seidel videro la stessa cosa

nel peritoneo del centro aponeurotico del diaframma nel coniglio: i moti del diaframma favorirebbero assai l'entrata del siero ed anche di esili corpuscoli per le boccuccie dei linfatici.

I chiliferi poi si vollero originati dalle boccuccie aperte o solo turate da muco delle cellule cilindriche delle villosità (Aselli, Delafoud, Brueke), mentre ultimamente Letzerich nega alle cellule cilindriche la continuazione col vaso chilifero centrale della villosità, ed ammette che esistono tra le cellule cilindriche, delle piccole lacune, che sarebbero il principio dei vasi chiliferi. Eimer e Schülze ammettono anche queste vacuole, ma le tengono per elementi ghiandolari creatori di globoli del muco per mezzo della segmentazione del protoplasma granuloso, che contengono: l'assorbimento del grasso lo farebbero pur sempre dipendere dall'epitelio cilindrico delle villosità, mentre Letzerich crede che quando l'epitelio si carica di grasso, sia un fatto morboso, ed essere anzi necessario che le cellule così caricate di grasso debbano staccarsi dalla villosità come morte. Sachs ed Erdmann negano le vacuole e le ritengono come un prodotto artificiale della preparazione: essi pure attribuiscono l'assorbimento del grasso alle cellule cilindriche.

Come si vede, dopo tanti lavori, anche recentissimi, pei linfatici e pei chiliferi siamo condotti ancora, dopo d'esser passati per diverse fasi, alle opinioni de' nostri antichi padri sulle loro boccuccie libere; un guadagno però ci sarebbe pur sempre, nell'aver provato sperimentalmente quello che solo astrattamente si affermava.

8. *Struttura dei capillari: flogosi e pus: cicatrizzazione.* — Secondo le ultime osservazioni del dott. Stricker di Vienna i vasi capillari sanguigni non si hanno più da ritenere fatti di membrana vitrea, amorfa, elastica, consterebbero invece di una sostanza protoplastica e di nuclei. Tal protoplasma sarebbe una vera materia sarcodica

capace di contrazione per sè stessa e di movimenti amebiformi, anche senza la presenza di fibre muscolari lisce, come si riscontrano nelle pareti dei vasi sanguigni di maggior calibro.

I primi capillari nascono, secondo l'autore, direttamente dal protoplasma, scavandosi questo in diversi punti: dai capillari così formati ne sorgono degli altri per mezzo di appendici sarcodiche piene dapprima, e che si scavano dappoi.

Questa nuova origine dei capillari, insieme alla loro struttura sarcodica, per la quale sono capaci di contrazioni torna assai importante nella spiegazione di alcuni fatti e di alcune leggi tanto in fisiologia che in patologia: ora si capisce come eminenti osservatori, quali sono: Recklinghausen e Cohnheim abbiano potuto vedere i corpuscoli bianchi e rossi del sangue uscire dalle pareti dei capillari, senza che persistessero rotture di queste pareti. Cohnheim per nuove sperienze è venuto a confermare e provare l'opinione già emessa da Zimmerman, che le cellule del pus non sieno altro che globoli sanguigni bianchi usciti dal torrente circolatorio: esso constatò dapprima l'opacarsi alla periferia della cornea cauterizzata nel centro col nitrato d' argento, opacamento prodotto appunto dai globoli bianchi importativi dai vasi sanguigni: questo fatto lo potè dappoi constatare ancora meglio irritando il mesentere della rana, vide allora accumularsi nei vasi i globoli bianchi, ed in grazia del loro movimento amebiforme uscirne da vasi per stomati particolari: per queste aperture passare talora anche dei globuli rossi, i quali però appena usciti s'arrestano, mentre i globuli bianchi emigrano più o meno lontani, in forza della loro contrattilità.

Rinnovando dappoi le sue sperienze sulla cornea della rana, nel cui sangue si era iniettato del bleu d' anilina, trovò che i globoli, i quali venivano dalla parte perife-

rica della cornea verso il centro cauterizzato erano carichi di bleu d'anilina, per cui non esitò più affermare che quelle cellule interamente analoghe ai globuli del pus, non erano, che globoli bianchi usciti dai vasi che irrigano la periferia della cornea.

In parte anche le esperienze di Hoffmann e di Recklinghausen concordano con quelle di Cohnheim, ma se ne discostono in quantochè non tutte le cellule purulente le fanno derivare dal sangue, ma in molta parte le ripetono dalle cellule migranti contrattili già preesistenti nel tessuto, passato dalla infiammazione alla suppurazione: anche Cohnheim però concede che una parte, sebben piccola, delle cellule purulente possa provenire dalle cellule contrattili esistenti nel tessuto infiammato.

Una ricca serie di sperienze fu ultimamente instituita sopra questo argomento da Kremiansky, dalle quali risultano appoggiate le affermazioni di Cohnheim: ne emerge per di più, che le cellule migranti del tessuto connettivo vicino emigrano e si raccolgono intorno al punto irritato.

Questo autore ha pur trovato che non solo i globuli bianchi usciti dal sangue possono trasformarsi in globuli purolenti, ma che le pseudomembrane, il tessuto connetivo, le cicatrici sono in parte formate dai globuli bianchi usciti dai vasi ed emigrati verso la sede dell'irritazione: secondo esso i globuli rossi escono pure dai capillari e dalle piccole vene senza esser preceduti dall'uscita dei bianchi.

Secondo questi nuovi trovati del microscopio, si capisce quale rivoluzione possa esser portata nella spiegazione della nutrizione dei tessuti, delle emorragie, e della suppurazione: si comprende inoltre la diffusione dei morbi da luogo a luogo in grazia delle cellule contrattili emigranti, la formazione di nuovi tessuti senza bisogno di proliferazione del tessuto locale, per cui il tessuto con-

nettivo alle cui cellule si facea prestare tanta parte nelle neoproduzioni, verrebbe assai detronizzato.

Il Dottor Wywodoff per decifrare alcuni punti controversi sulla cicatrizzazione delle piaghe per prima intenzione ha intraprese diverse sperienze specialmente con tagli alla lingua degli animali e fu condotto nelle seguenti principali conclusioni.

Il processo di cicatrizzazione per prima intenzione trapassa per cinque periodi.

1.° *Periodo di stagnazione.* — Succede la stasi sanguina nei vasi che circondano la ferita, si formano dei coaguli otturatori nell'estremità dei vasi beanti; la durata di questo periodo varia da 12 a 24 ore.

2.° *Periodo delle anse vascolari.* — Ha luogo tra la 12ª e 48ª ora: comprende la formazione di un prolungamento, la dilatazione, la rottura della parete vascolare: nello stesso tempo le labbra della ferita si riuniscono e la massa intermediaria si organizza.

3° *Periodo di canalizzazione.* — Nella sostanza intermediaria, costituita in parte da cellule rotonde nuovamente formate, si vedono nascere dei canali, che partono dalle anse e dal loro prolungamento e si estendono in tutte le direzioni senza regola fissa: questo processo s'arresta al quarto giorno.

4.° *Periodo di vascolarizzazione.* — I canali si trasformano in vasi sanguigni: si vedono comparire delle cellule fusiformi, che si dispongono in serie lineare e presentano le prime traccie del tessuto connettivo. I vasi della cicatrice offrono un lume relativamente considerevole, e formano una rete serrata: questo periodo dura per lo più fino al decimo giorno.

5.° *Periodo di consolidazione.* — La tensione del tessuto cicatricio reca dei limiti alla dilatazione vascolare. Nello spazio di 10 a 15 giorni la sostanza intermedia si consolida, ed il volume dei vasi si riduce al terzo.

Il prof. Bizzozero ci fece conoscere negli Annali universali di medicina di quest' anno alcune sue sperienze

sulla cicatrizzazione dei tendini tagliati, dalle quali si evince:

« 1.° Che nel vuoto prodottosi per la retrazione del capo superiore del tendine si accumula un' enorme quantità di cellule semoventi provenienti dal tessuto connettivo lasso circonvicino, ed in minima parte dal connettivo lasso, che sta tra i fascicoli tendinei.

« 2.° Il sangue stravasato contribuisce poco o nulla nell' opera della riparazione: l' osservatore non vi ha mai potuto riscontrare moltiplicazione di globuli bianchi.

« 3.° Le cellule semoventi, che stanno fra i due monconi hanno diverso ufficio: talune allargandosi si fondono e si tramutano nei vasi sanguigni: le altre si sviluppano in cellule connettive adulte.

« 4.° Contemporaneamente la sostanza fondamentale da omogenea si fa fibrillare: il cordone che unisce i due monconi è più grosso di essi e semitrasparente.

« 5.° Continuando lo sviluppo del tessuto, i fasci di fibre acquistano una decisa prevalenza: le cellule si raggrinzano, e i vasi sanguigni si atrofizzano, per cui il cordone d' unione si rende più bianco, compatto e sottile, ed infine non differisce dal resto del tendine, che per la sua maggior ricchezza di cellule. »

9. *Rappresentazione grafica dei fenomeni della vita.* — Gli antichi poteano facilmente rappresentarsi tutta l'enciclopedia scientifica, essendo essa costretta in pochi volumi: ma l' albero della scienza è oggi cresciuto in tanti rami e così rigogliosi, che nessuna mente umana può ormai vantarsi a tant'opera; quindi la imperiosa necessità di ricercare ogni artificio, onde supplire ai limiti della nostra comprensiva coll' eccellenza dei metodi, ricorrendo nella scienza a potenti sussidi valevoli a farcene scorrere il vasto campo con quella fulminea rapidità, con cui il telegrafo e le ferrovie ci balzano nelle industrie e nel commercio da uno all'altro continente della terra.

Si è appunto di questi modi sommari, rappresentativi

della scienza, di cui quest' anno si è levato valido patrocinatore il prof. Marey nelle sue lezioni, specialmente per quel che tocca i fenomeni della vita.

Per la grande solidarietà, che v' ha tra le scienze, e che ogni giorno il progresso rende maggiore, lo studio della vita ha già tratti immensi vantaggi e dalla fisica e dalla chimica che con ammirabili strumenti hanno moltiplicata la potenza dei deboli sensi dell' uomo; i diversi stromenti forniti dall' ottica (microscopio, oftalmoscopio, otoscopio, endoscopio, laringoscopio ecc.), basterebbero da soli a farne ampia testimonianza, senza contare la bilancia, il compasso, i manometri, i termometri, le macchine elettriche, l' areometro, il dializzatore, il polarimetro, lo spettroscopio e mille altri amminicoli, mercè cui abbiamo potuto penetrare con passo più sicuro e procedere più innanzi nell' intricato labirinto dei fenomeni della vita, i quali ogni dì più vengono raccostandosi a quelli della fisica e della chimica, in grazia del grande principio proclamato dalle scienze moderne, *l' equivalenza* cioè *delle forze*, per cui si vedono le azioni chimiche tramutarsi in lavoro meccanico, in calore od elettricità, e viceversa dispiegarsi il calore in azione chimica e lavoro.

Di tutti i fenomeni che caratterizzano la vita, i più importanti sono quelli attinenti ai movimenti, poichè il moto entra in ogni funzione. Si è precisamente per render più facile e più preciso lo studio dei diversi movimenti del nostro corpo, che Marey ha proclamato l' immensa utilità del metodo grafico onde misurare e la durata e la estensione, e la forza e la forma dei fenomeni così sfuggevoli e così complicati della vita.

Il metodo grafico porgendoci la forma del movimento non ci fa assistere solo al principio ed al fine della funzione, al suo massimo ed al suo minimo, ma c' istruisce di tutte le fasi percorse, e di tutti gli stati intermediarî.

Gli apparecchi del metodo grafico ci permettono di risolvere molti problemi della vita sopra l'uomo stesso e sano, il qual risultato è ben più sicuro di quanto ci mostrano talora le vivisezioni in animali turbati dalla gravità delle operazioni: colle rappresentazioni schematiche noi siamo già pervenuti a figurarci il meccanismo della respirazione, del circolo sanguigno, l'ufficio della elasticità dei vasi: ma col metodo grafico i vantaggi promossi dalla fisica e dalla chimica crescono ancora a mille doppi.

Il metodo grafico, di cui troviamo abbozzate ab antico le traccie nelle figure di storia naturale e d'anatomia, ha preso oggidì nei fenomeni biologici un'applicazione immensa; come la geometria non potrebbe vivere senza figure nè la geografia senza carte, così la scienza della vita non può più far senza la rappresentazione grafica, se vuol usare un linguaggio preciso, espressivo e sommario: con questo modo di rappresentare, viene sotto gli occhi l'intiero disegno della sperienza, dell'osservazione, senza doversi perdere in colonne di aride cifre, e in tavole di lunghe e minute descrizioni: un tratto opportuno di pennello può dispensarci dalla lettura di lunghissime pagine: con questo metodo le sperienze arrivano alla nostra intelligenza colla velocità di 70,000 leghe al secondo, colla rapidità cioè della sensazione luminosa.

Gli apparecchi grafici perfezionati hanno già dato grandi vantaggi nella metereologia dove con macchine opportune si è arrivati a scrivere per così dire in ciascun istante e la temperatura e la pressione dell'aria, la direzione dei venti, la quantità della pioggia caduta, evitando per tal modo una schiera d'impiegati, che inoltre non possono mai lavorare con la instancabilità e l'infallibilità delle macchine Anche nella musica i diversi segni del tempo e del suono non sono altro che una complicata ed armonica rappresentazione grafica Il chimico con oppor-

tune curve sulla carta ci rappresenta meglio la diversa solubilità delle sostanze a seconda della temperatura, che non con lunga e minuta descrizione: lo stesso è delle curve, che seguono la varia densità delle popolazioni per rispetto al tempo od allo spazio: di quelle della mortalità, della distribuzione varia elettrica, termica, magnetica ecc.

Così nel coléra con tre o quattro curve sopraposte le une alle altre, in un colpo d'occhio si vede tutta la parabola descritta dal male in un certo periodo di tempo: si scorge la modificazione progressiva della temperatura degli ammalati, del peso del loro corpo, della quantità delle orine ecc., rapporti tutti assai importanti e rivelati da semplici rialzi od abbassamenti della curva lungo il tragitto della linea segnante la durata della malattia.

Anche gli atti respiratori, le contrazioni dei muscoli, il battito dei polsi, quello del cuore, la pressione del sangue, la velocità del movimento nei nervi e del pensiero, omai possono venir tradotti davanti gli occhi per mezzo di semplici curve descritte sulla carta del chimografo, del miografo, del sfigmografo, del cardiografo e da altri apparecchi pittori ed ingranditori del fenomeno in tutti i più minuti dettagli di forma, di grandezza, di durata, che altrimenti per la loro estrema piccolezza sfuggirebbero ai nostri sensi.

Ogni sensibile cambiamento che nell'organismo si traduce in movimento, per quanto esso sia oscuro, potrà col tempo misurarsi cogli apparecchi grafici, le cui utili applicazioni ogni giorno più dimostrano quanto sia vasto il dominio della rappresentazione grafica: per cui è da far voti che gli sforzi del Marey nel proclamare, divulgare, e perfezionare simili stromenti, sieno potentemente secondati dai fisiologi e dai patologi pel maggior vantaggio della scienza e dell' umanità.

10. *Rigenerazione dei nervi.* — Così conchiude un suo lungo lavoro per questo argomento il dottor Lavéran:

« 1.° I nervi tagliati per piccola estensione si riuniscono per cicatrice nervosa.

« 2.° La degenerazione che avviene dei nervi separati dai loro centri trofici, consiste nella trasformazione grassa della mielina, seguita dal riassorbimento della medesima.

« 3.° La degenerazione ha luogo nello stesso tempo in tutta la parte periferica dei nervi tagliati.

« 4.° La riunione dei due capi di un nervo recisi proviene il più sovente dell'organizzazione del coagulo intermedio.

« 5.° I tubi nervosi si rigenerano per meccanismo analogo a quello della formazione de' nervi nell'embrione.

« 6.° La rigenerazione non ha luogo, quando i due capi sono troppo distanti o quando fanno parte di piaga antica.

« 7.° La riparazione non principia nel segmento periferico di un nervo tagliato, se non quando si è ristabilita la continuità col centro trofico.

« 8.° La riparazione consiste essenzialmente nella riapparizione della mielina, la quale è segregata dai nuclei delle guaine cellulari.

« 9.° La riparazione pare abbia luogo dal centro alla periferia. »

11. *Il calore e la funzione meccanica dei muscoli.* — Il dottor Chmoulevitch intraprese numerose esperienze facendo sollevare diversi pesi da muscoli posti a diversi gradi di temperatura e trovò, che:

« 1.° Il lavoro del muscolo di rana cresce coll'elevazione della temperatura fino a 30° e 33.°

« 2.° Se si eccede la temperatura di 30° o 33°, il lavoro meccanico del muscolo diminuisce rapidamente, e continuando ad elevare la temperatura s' arriva ad un punto che il muscolo sopportando un certo peso, non si contrae più, il lavoro è zero.

« 3.° A condizioni uguali, le curve del lavoro meccanico dei muscoli discendono molto più rapidamente a temperatura elevata, che bassa: lo spossamento dei muscoli a temperatura elevata cresce ancora più rapidamente sotto grandi che sotto piccoli pesi. Questi risultati valgono a renderci fisicamente ragione di alcune influenze del clima e delle stagioni e di certi eccitanti pel nostro corpo. »

12. *Azione dei nervi sulla secrezione intestinale.* — Nella diarrea, nel coléra, nei copiosi trasudamenti in

genere dei liquidi dalle membrane viventi, si ha a riconoscere esaltamento o depressione dell' azione de'nervi?

Secondo le sperienze di Moreau praticate sopra intestini di cani, si dovrebbe conchiudere che i trasudamenti liquidi sono favoriti dalla deficienza o totale mancanza dell' influsso nervoso: difatti egli trovò che di tre porzioni legate del tenue, la mediana privata de'suoi nervi, si trovava all' autossia dell' animale piena di materia liquida: mentre le altre due parti, lasciate sotto l' influsso dei propri nervi, si presentavano dilatate ma asciutte

18. *La circolazione della bile e l'itterizia.* — Leyden ha già cercato di dimostrare, come nell' intestino non abbia luogo assorbimento di bile, sia perchè le fecce coi residui biliari rendono abbastanza conto dell'intiera quantità di bile secreta, sia perchè iniettando della bile sotto la pelle o nei vasi anche di cani con fistola biliare ha luogo tosto l' itterizia, mentre normalmente nel fatto della digestione ciò non arriva mai.

Ora è venuto l' indefesso fisiologo di Firenze, il prof. Schiff, a portare in sifatta quistione l' autorevole peso della sua sperimentazione.

Schiff iniettando nel cane pel duodeno della bile bovina, riscontrò sempre aumentarsi di molto la secrezione della bile nello stesso animale, come è facile vedere dalla fistola biliare: manca l' aumento di bile, se nel duodeno s' inietta solo dell' acqua o del latte.

L' aumento di secrezione della bile dipende dall' azione stimolante della bile iniettata, la quale per azione riflessa determini una dilatazione vascolare ed un' iperemia del fegato, oppure la bile iniettata vien assorbita in sostanza ad alimentare direttamente la successiva secrezione del fegato?

Schiff propende per quest' ultima spiegazione; di fatti iniettando nel duodeno del porcellino d' India della bile di bue, la fistola biliare del porcellino in poche ore pre-

senta una bile che dà spiegatissima la reazione del Pettenkofer, mentre quasi affatto manca in quella normale del porcellino: così pure la bile del cane è di un bel color giallo d'oro, mentre diventa scura, come quasi quella del bue, una volta iniettata della bile di bue nell'intestino di cane: dunque vi è passaggio diretto della bile dall'intestino al fegato, vi è insomma circolazione della bile: e così si avrebbe analogia colla produzione del sugo gastrico, del pancreatico, ecc.

L'itterizia dipenderebbe adunque o da mancanza eliminatoria del fegato, oppure da soverchio assorbimento di bile dall'intestino o dalla cistifellea.

Il risultato offertoci dagli sperimenti di Schiff ci dimostra anche come debbono essere inesatte le cifre somministrateci da diversi fisiologi sulla quantità di bile normalmente segretata dagli animali in una data unità di tempo.

Poichè essendosi essi serviti a queste misure della fistola biliare, è naturale che trovassero quantità di bile secreta minore che non sia normalmente, quando cioè la secrezione del fegato viene aumentata pel continuo assorbimento, che si opera della bile dall'intestino per la via della vena porta al fegato: ed è perciò che mentre Bidder e Schmidt, Müller e Nasse ci danno circa un gramma di bile per ogni ora e per ogni chilogramma in peso dell'animale, Schiff che con modi ingegnosi ha saputo mantener la circolazione biliare nello stato normale il più possibile, ha trovato invece per massimo tre grammi.

A meglio confermare i risultamenti ottenuti dallo sperimentatore di Firenze, è ora da desiderare che si cerchino e trovino direttamente nel sangue della vena porta i principi biliari della bile arrivatavi dall'intestino: è sperabile che la chimica non mancherà di venir anche per questa parte in soccorso della vivisezione.

11. *Sensazione tattile delle vibrazioni delle corde vo-*

cali. — Quando avvenga paralisi di una o due corde vocali per catarro, ulcerazione od altra causa, l' ammalato ha voce debole, ed ancorchè parlasse con la maggior forza respiratoria, le vibrazioni delle sue corde vocali che si sentono attraverso il laringe, saranno di una grandissima debolezza: mentre invece nello stato normale ponendo due dita esternamente nella regione della cartilagine tiroide, le vibrazioni propagate delle corde vocali sono distintamente avvertite, massime alla parte inferiore della tiroide. È vero che alla potenza del laringoscopio omai più nulla sfugge delle alterazioni del laringe, ma in certi casi, come per ragazzi, folli, od individui a fauci troppo sensibili, questo segno fisico indicatoci dal prof. Gehardt, non è certo da disprezzare.

Patologia.

15. *Azione del dolore sulla respirazione.* — I mesi non si sa, ma gli anni certamente, il prof. Mantegazza potrebbe contarli dalle sue produzioni scientifiche, che omai lo fanno annoverare tra i più infaticabili, fecondi e felici tormentatori della natura.

Non potendo seguitar l' autore nelle diverse fasi del nuovo suo lavoro, lo riassumeremo ne' seguenti principali risultati:

« 1.° Il dolore produce quasi sempre negli animali superiori aumento nel numero delle respirazioni, disordine nel ritmo e nella forma del movimento respiratorio.

« 2.° Il dolore negli animali che respirano male per aver i decimi tagliati, rende il respiro dispnoico fino all' estremo grado possibile.

« 3.° L' azion del dolore sui moti respiratori è più leggiera e fugace di quella esercitata sul cuore.

« 4.° Cessato il dolore, dopo la frequenza, si notano quasi sempre la forma addominale del respiro molto pronunciata.

« 5.° Nell' uomo il dolore improvviso arresta i movimenti respiratori. Se continua, li accelera.

« 6.° Nell'uomo l'azion diretta del dolore sui nervi respiratori e l'influenza indiretta esercitata per le convulsioni dei muscoli, è in gran parte combattutà dall' influenza della volontà.

« 7.° Nell'espressione respiratoria del dolore abbiamo nell'uomo due tipi opposti; la massima influenza moderatrice degli emisferi cerebrali, che si manifesta coll'arresto volontario del respiro coll' esagerazione dell'atto respiratorio: la minima influenza moderatrice degl' emisferi cerebrali, che ci presenta la respirazione celere ansante, il moto tumultuoso di tutti i muscoli volontari.

« 8.° Nel dolore il lamento accompagna l'ispirazione e quindi la prolunga.

« 9.° Quando il lamento accompagna ambedue gli atti respiratori, il dolore deve essere orrendo e vicino agli estremi limiti dell'umano patire.

« 10.° L' uomo. che soffre intensamente tenta di suscitare sensazioni artificiali per distrarre il sensorio e per quanto riguarda il respiro vi riesce, coll'arresto volontario della respirazione: prolungare od interrompere l'inspirazione o l'espirazione; questi mezzi possono produrre una narcosi carbonica che modifica in meglio la sensazione dolorosa.

« 11.° Nei dolori morali la rarità e la debolezza dei moti respiratori è qualche poco neutralizzata dal sospiro, che in parte ristabilisce l'equilibrio dei gas polmonari del sangue, e ripara alla narcosi carbonica.

« 12.° I dolori morali che durano a lungo sono fra i più potenti mezzi di debilitazione massime pel respiro.

« 13.° Negli animali sottoposti ad intensi dolori, il fatto più costante è la diminuita esalazione dell'acido carbonico: la massima diminuzione fu del 67 °/₀, la minima del 3 °/₀.

« 14.° Quando i movimenti muscolari sono molto forti, l'azione del dolore è vinta dall' influenza del moto: e il risultato finale è un aumento dell'acido carbonico esalato, che può giungere a 4 volte più del normale.

« 15.° È assai probabile che la diminuita quantità di acido carbonico non si debba a diminuito scambio dei gas del sangue con quelli dell' atmosfera, nè soltanto ad impedita esalazione, ma si alla rallentata combustione.

« 16.° La quantità dell' acqua esalata è influenzata debolmente dal dolore. »

Il dolore perciò rallentando i moti del cuore e la combustione è un nemico dei più violenti e pericolosi della

vita, per cui conviene combatterlo con tutte le armi della scienza e con tutte le risorse dell'arte.

Lo stesso autore ha pure arricchita la scienza di altri lavori: *Studii sui matrimoni consanguinei. Fisiologia del polso. Azion velenosa dell' urea sui muscoli.*

Dobbiam pur toccare d'un altro recentissimo lavoro dello stesso scrittore, intitolato: *Un giorno a Madera, una pagina dell' igiene d'amore.*

Sotto forma romanzesca l'autore ha trattato col solito suo brio e con vivacità uno dei più belli problemi d'umanità, quale si è quello di allontanare dal santuario dell'amore e della maternità, gli etici e gli ammalati in generale. William ed Emma sono i due soggetti del romanzo: essi si amano alla follia, ma non si sposano, perchè Emma si sente trasfusa nel sangue la malattia del padre (tisico) e non vuole per brutale egoismo generare infelici, che a lor volta seminino per le successive generazioni la debolezza, il dolore, e forse la maledizione contro la vita.

16. *Chimica della gotta.* — Dalle recenti sperienze chimiche eseguite dal dott. Garrot sul sangue, sulle orine e sugli umori in genere dei gottosi, se ne possono trarre le seguenti importanti conclusioni:

« 1.° Nella gotta l'acido urico, sotto forma di urato di soda prima e durante l'accesso esiste sempre in proporzione maggiore nel sangue; ma il solo eccesso di urico non basta a spiegar l'attacco della gotta.

« 2.° Il deposito di urato di soda nei tessuti affetti è un carattere costante dell'infiammazione gottosa; questo deposito dura a lungo ed anche per tutta la vita.

« 3.° Questi depositi sono la causa e non l'effetto della infiammazione gottosa.

« 4.° L'infiammazione gottosa tende a distruggere l'urato di soda.

« 5.° I reni sono colpiti nella gotta solamente dopo il periodo iniziale; lo sono poi sicuramente quando la malattia s'è fatta cronica; la lesione del rene non è forse dapprincipio che funzionale; più tardi è organica, con modificazione nella composizion della orina.

« 6.° L'eccesso dell'urato di soda nel sangue è la causa di molti sintomi morbosi dei gottosi.

« 7.° Indipendentemente dalle particolarità individuali, le cause che predispongono alla gotta sono tutte le circostanze, che hanno per effetto di accrescere la formazione dell'acido urico nell'organismo, od anche di ritenere quest'acido nel sangue.

« 8.° Le cause eccitanti degli accessi di gotta sono tutte le circostanze che tendono a diminuire l'alcalinità del sangue: tutte quelle, che ad un dato momento aumentano la formazione dell'acido urico, e che sopprimono temporariamente l'eliminazione di quest'acido pei reni.

« 9.° L'esistenza dell'urato di soda nelle parti colpite nell'infiammazione è esclusivamente propria della gotta; essa non si verifica in altra malattia. »

17. *La miopia e le scuole.* — Da un'ispezione oculare fatta a 10,060 scolari dal dott. Lohn, oculista in Breslavia, risulta che 8330 godevano di vista normale, e 1730 presentavano delle anomalie nella vista: fra quest'ultimi, 1004 erano miopi.

Non trovò scuola senza miopi.

Nelle scuole delle borgate e dei villaggi, i miopi non toccano il 2 %; nelle scuole per contro di città da 6 % a 7 % per le elementari; 10 % per le scuole di mezzo; 19 % per le scuole reali; 26 % nei ginnasi.

Nè solo il numero dei miopi cresce coll'innalzarsi dalle scuole basse alle superiori, ma cresce anche il grado della stessa miopia.

L'autore a ragione raccomanda la ben diretta illuminazione nelle scuole e procacciare il meglio possibile la posizion retta del corpo con alti tàvolini e una conveniente distanza degli occhi dallo scritto e dallo stampato.

18. *La tisi.* — Questa terribile malattia, che per la sua letalità ed estensione si può dire un colèra in permanenza, per la quale a chi trovasse di poterne scemare le stragi, a ragione il dott. Galligo fa la proposta d'un premio *mondiale*, ha richiamato oggigiorno di nuovo a sè tutta l'attenzione e la cura degl' igienisti e de' clinici, nè

a torto, quando si considera che talora più della metà della universalità dei morti va annoverato come preda del fatal morbo devastatore dei polmoni. Alle discussioni animate del Congresso internazionale e dell'Accademia medica di Parigi, fecero eco quelle del nostro paese, cimentando anche nei laboratori di patologia la grave quistione dell'inoculabilità: anzi dietro appello del prof. Corradi ai corpi scientifici, a cui tosto corrispose il prof. Timermans per l'accademia di Torino, pare che anche in Italia, come a Parigi, s'abbia a costituire una commissione di tisiologia, che s'incarichi di sollecitare, ricevere e studiare tutte le informazioni e documenti e cifre statistiche, che potesse raccogliere dai diversi paesi, onde farne sorgere finalmente uno studio completo per quanto riguarda alla frequenza, all'eziologia, cura e profilassi.

Intanto che si prepara coll'associazione uno studio più completo ed un argine più sicuro per questa malattia, che quasi fa vittima ogni uomo che assalga, diremo che dopo l'eminente lavoro del prof. Corradi sulla tisi massime in rapporto alla sua maggior frequenza odierna, lavoro stato premiato dall'Istituto veneto di scienze, lettere, ed arti, noi accenneremo quest'altre non men pregevoli produzioni uscite da noi sullo stesso argomento.

1.° Una comunicazione sulla tisi, letta dal prof. Timermans all'Accademia medica di Torino, piena di erudizione, di cifre, e di saggie e pratiche riflessioni, come sogliono essere tutti i lavori di questo illustre clinico: esso contende al Corradi, che a Torino sia ora più frequente la tisi, che ai tempi andati: e reca in mezzo i risultati della lunga ed estesa sua pratica sia privata che degli spedali: nega la contagiosità della tisi: si mantiene in riserbo per la inoculabilità; ne riassume l'eziologia in queste due compendiose parole: *cattiva igiene: deperimento costituzionale:* confida nella potenza della profilassi.

2.° *Della tubercolosi e de' suoi rapporti colla scrofola*

e colla inflammazione, studi anatomo-fisio-patologici, del prof. Sangalli.

È un lavoro di lunga lena, con grande sviluppo della parte anatomo-patologica: l'autore non si pronuncia sulla contagiosità della tisi: la ritiene malattia da stimolo e da pervertimento della nutrizione.

È pure uscita per lo stesso autore: *l' organizzazione morbosa del corpo umano*, che riempie in bel modo una lacuna nella letteratura medica italiana.

3.° Anche l'illustre clinico di Napoli, il prof. Tommasi ha concesso qualcuna delle sue saggie lezioni a questo grave argomento e d'attualità.

4.° Per tacere dei giornali e di altri minori lavori a questo proposito, finiremo con quello assai pregevole del dott. Enrico De Renzi, intitolato, *cause dello sviluppo della tisi polmonare e mezzi d' impedirla*; l'autore per la maggioranza dei casi, riassume l'eziologia del male, nell'*anemia* e nell'*indebolimento dei moti respiratori*; nega l'eredità della tisi e la diatesi tubercolare: confida quasi unicamente nella sola cura preservativa.

19. *Neurosi di moderazione.* — Benchè debba parere un po' strano di ammettere oltre la categoria dei nervi motori e senzienti, anche quella dei *moderatori*, cioè di nervi che facciano come di freno ai primi, tanto più che la loro esistenza è recisamente negata da Moleschott, da Schiff e da altri valenti, pure non mancando nemmeno a quest'opinione buoni sostenitori, è debito di cronista imparziale non defraudare del tutto i lettori d'un' idea sommaria del recentè lavoro di Eulenburg e Landvis sopra le nevrosi di moderazione. L'attività dei nervi moderatori consisterebbe nel rallentare od interrompere affatto i movimenti destati e sostenuti da altra categoria di nervi: anche questi nervi possederebbero i loro centri nervosi particolari moderatori: i nervi come i centri moderatori non offrirebbero nulla di particolare rispettivamente agli

altri per quanto riguarda la composizione chimica ed istologica.

Si ammettono le quattro seguenti neurosi di moderazione.

I. *Neurosi di moderazione del cuore:* quivi si riferiscono tutte le irritazioni dei nervi vaghi, che secondo Weber e Budge sono i nervi moderatori del cuore: si riferiscono pure le irritazioni dirette dei centri nervosi, da cui nascono i vaghi, o le indirette, come le neurosi cardiache riflesse, gastriti, peritoniti, strozzamenti intestinali e le sofferenze del cavo addominale in genere, che spesso producono la così detta *angina pectoris.*

II. *Neurosi di moderazione del respiro;* esse si fondano sullo sperimento di Rosenthal; il quale insegna che con una debole irritazione del nervo laringeo superiore i moti respiratori si fanno più rari, ed una irritazione un po' più forte si sospendono, col diaframma rilasciato e con chiusura della glottide: Rosenthal tiene il nervo laringeo come moderatore dei moti d'inspirazione del diaframma; qui si riferiscono le tossi spasmodiche e quelle per presenza di corpi stranieri o alterazioni nelle vie aeree.

III. *Neurosi di moderazione del tubo intestinale:* queste neurosi appoggiano sul fatto veduto da Thieger dell'arresto del moto peristaltico dell'intestino per irritazione dei nervi splanici: qui si può annoverare la costipazione, ed in parte la colica saturnina, in cui havvi chiusura di alvo, ecc.

IV. *Neurosi di moderazione nell'azione riflessa:* si sa che i moti riflessi nelle rane, p. es., sono assai più forti ed estesi, quando sono decapitate; Setchenow ciò spiega dalla mancanza dei centri moderatori, risiedenti nei tubercoli quadrigemini e nel lobo ottico: a questa nevrosi dovrebbero riferirsi la corea, il tetano, ecc., come anche gli spasmi per stricnina, oppio, alcool, che eserciterebbero un'azione paralizzante sui centri nervosi moderatori dei moti riflessi.

20. *Influenza degli astri sulla mente umana.* — È questo un lavoro del prof. Lombroso, che venne premiato dall'Istituto lombardo di scienze. Lo stesso infaticabile autore ha pure pubblicati diversi opuscoli, concernenti specialmente la pellagra, dai quali si evince l'utilità dell'acido arsenioso in questa malattia; inoltre che essa spesso consiste in un'adiposi del fegato, cuore e rene e dei vasi capillari del cervello, e che infine il tifo pellagroso dipende dall'uremia.

In certi casi la mania pellagrosa dipende dall'infezione del veleno difterico, locchè riceverebbe una conferma anche dagli ultimi reperti anatomici, da cui risulta la difterite capace di produrre l'adiposi dei vasi capillari del cervello colle loro conseguenze.

Non potendo entrare in maggiori dettagli di questi importanti lavori, non tralasceremo per lo meno di far cenno del singolare caso di macrosomia, che ha sollevato tanto rumore nei periodici politici.

Si tratta di un contadino di Mezzana Corte a 37 anni, il quale dopo una bronchite, vide crescere tutto ad un tratto il suo corpo in modo, che in 4 mesi dovè mutare tre volte gli abiti: dopo 16 anni di questo male, visitato dal prof. Lombroso pesava 120 chilogrammi, con una statura di metri 1,80; mostrava ingrandita la faccia in modo da presentar nella sua mostruosità qualche cosa del gorillo e del leone; la distanza dei due zigomi era grande: la lingua, il naso, le labbra molto voluminose; il collo il doppio del naturale: enormi l'avanbraccio, la mano, la gamba e il piede; il cuore era pel suo volume, quello di un fanciullo, indi la dispnea e l'indebolimento che mostrava questo pseudogigante.

21. *Paralisi traumatiche delle puerpere.* — Il dottor Bianchi ha raccolti in una sua tesi 5 casi di paralisi traumatiche delle membra inferiori nelle puerpere, dipendenti da compressione o traumatismo sui nervi sacrali, operata dalla testa del feto o dal forcipe.

Durante l'incuneamento del capo del feto, nascono nella partoriente dolori vivissimi lungo il tragitto del nervo ischiatico: susseguita nei primi giorni del puerperio formicolio, crampo, intorpidimento alle membra, e finalmente anche compiuta paralisi, limitata però per lo più alla gamba ed al piede sinistro.

Per la cura vien raccomandata specialmente l'elettrizzazione locale, le frizioni secche, i vescicatori volanti, la cauterizzazione trascorrente, le acque minerali in doccie, la stricnina sotto la pelle, ecc.

22. *Stitichezza straordinaria.* — L'assistente del prof. Concato, dott. Mezzini, ci ha fatto conoscere nella rivista clinica di Bologna un caso forse unico di ostinata chiusura di alvo: si tratta d'un impiegato a 41 anni, che dai 9 anni innanzi andò sempre vieppiù ritardando nel suo beneficio di corpo; la stitichezza cominciò per alcuni giorni per arrivare nel procedere dell'età, alla durata d'intiere settimane e di mesi, senza quasi alcun disturbo nella salute generale, eccetto un senso di peso e d'incomodo al ventre, che nelle stitichezze assai spinte, si mostrava assai tumido.

Alla sua entrata all'ospedale erano omai 5 mesi senza che fossero uscite feci dal suo intestino.

Liberato l'intestino grosso del paziente del suo enorme e pesante fardello con mezzi meccanici, purgativi, e con stimolazioni elettriche, l'ammalato lasciò l'ospedale; ma si seppe dappoi esser ricaduto in una stitichezza di mesi nove e mezzo, che questa volta gli fu fatale per crepatura dell'intestino e consecutiva peritonite.

Questa strana stitichezza parve sostenuta da paralisi intestinale prodotta forse dall'estremo abuso del fumare, a cui da giovine si era abbandonato il nostro ammalato.

23. *Estirpazione della milza.* — Sebbene un siffatto eccesso d'ardire della chirurgia non sia nuovo nella scienza, per la sua rarità merita che sia conosciuto.

Si tratta di una donna a 42 anni robusta, che non sofferse mai di febbre, che in pochi anni senza causa conosciuta ebbe a trovarsi enormemente cresciuta di volume la milza da venire a pesar 6 chilogrammi e mezzo in peso. La paziente però digerisce bene e non si lamenta, che del soverchio volume e del peso della sua milza.

Il dottor M. E. Koeberlé si decide a liberar la donna da sì enorme milza colla estirpazione: i vasi della milza si sono riscontrati cresciuti ad una grandezza impreveduta, il viscere da estirpare aderiva tenacemente alla volta del diaframma, da cui avendolo dovuto staccare, ne nacque un' emorragia infrenabile.

L'autopsia ha rivelato tutti sani i visceri in fuori di un po' d'ipertrofia del fegato: il sangue contenere circa la decima parte di globuli bianchi; la milza stessa per nulla alterata nella sua tessitura.

Il dottor Péan nel N. 141 dell' *Union médicale* di questo anno ci ragguaglia invece di un altro caso di estirpazione di milza susseguita da felice esito.

La donna, che subì questa splenotomia era dell' età di 20 anni, robusta, ma linfatica; portava da 2 anni l'ipocondrio rigonfio e dolente, per cui divenne molto anemica, dispeptica ed amenorroica; il tumore fa sporgenza all'ipogastrio, presenta dei gavoccioli dei quali alcuni con fluttuazione; il tumore si sente circoscritto ed immobile: si procede all' apertura del ventre, si riscontra una grossa cisti a pareti di differente spessore in diversi siti e ripiena di liquido, la cisti stava impiantata nella milza ipertrofizzata; si legano i vasi e la milza viene estratta per intiero, l'emorragia è moderata, in pochi giorni la donna operata esce dall'ospedale, senza milza, ma colla salute.

Molte sperienze fatte sugli animali avevano già dato a conoscere la possibilità della vita senza la milza: e gli annali della scienza registrano casi anche di uomini vissuti dopo l'estrazione della milza, ma nessun caso forse è

stato finora consegnato alla scienza così dettagliato e certo, come il presente.

24. *Siderosi polmonare.* — All'infiltrazione dell'antracite nei polmoni dei minatori, ora se ne deve aggiungere un'altra analoga, quella del ferro.

Questa siderosi è stata osservata dal dott. Zenker sopra una donna, che lavorava nel rosso d'Inghilterra, morta di tisi. L'autopsia ha fatto vedere i polmoni infiltrati di rosso d'Inghilterra, del quale se ne poterono estrarre ben 22 grammi: per cui si vede il danno che può venirne ai polmoni per la prolungata inalazione di polveri nocive.

25. *Amputazione di una gamba operata dal fulmine.* — Si tratta di un contadino di 12 anni, che in seguito ad un artrocace al ginocchio destro, ebbe quest'articolazione anchilosata con flessione della gamba sulla coscia: recatosi in campagna a cavallo, lo sorprende un violento temporale; ad un forte colpo di tuono, il cavallo fugge e il ragazzo cade al suolo privo di sensi: riavutosi e volendo alzarsi trovò mancargli la gamba destra: gli abiti e la pelle del fanciullo portavano diversi segni di bruciature: il membro mutilato era dolente, e diede anche qualche poco di sangue: otto giorni dopo il dottor Rogowitch esaminando riscontrò una regolare ferita di amputazione con vere granulazioni alla periferia e tessuti cancrenati nel centro.

L'amputazione avvenne nel limite superiore della tibia: la rotella ed il femore erano intatti: la cicatrizzazione avvenne con gli ordinari mezzi di medicazione.

La gamba strappata si trovò come mummificata.

Sopra questo curioso fatto il dott. Sycyanko, docente d'elettroterapia nell'università di Cracovia, fa alcuni commenti, dai quali si rileva che due sarebbero state le principali cagioni, per cui l'azione del fulmine si è concentrata per intiero solamente nel ginocchio: una sta nella proprietà della corrente di ridurre ad una linea retta due

conduttori allungati riuniti ad angolo; l' altra è riposta nella divérsa conducibilità di tessuti sani e della parte ammalata, come qui era l'articolazione anchilosata.

Lo stesso dottore si dà ragione dell' essere rimasto in vita il ragazzo non ostante sì violenta scossa, perchè questa non sarebbe stata il risultato di una corrente che da una nuvola si fosse gittata al suolo passando pel capo, ma bensì di uno scoppio di ritorno, dovuto all' innalzamento di una corrente dalla terra verso una nuvola carica.

26. *La carne cruda e la tenia.* — Si sa, che dopo le raccomandazioni del Veisse in Russia, del Rillier a Ginevra, del Trousseau in Francia, del Pensa, del Valeri, dell' Angelucci e di altri da noi, l' uso della carne cruda ha ricevuto una larghissima applicazione specialmente come nudriente e come farmaco nella diarrea dei bimbi.

Ora il dott. Grilli riporta ben sei casi di bambini, alcuni veduti da lui, altri da Corradi, Franceschi e Marchi, nei quali dopo largo consumo di carne cruda s' ebbe a constatare lo sviluppo della tenia, per cui ben a ragione l'autore mette in guardia i medici contro l' uso sconsiderato della carne cruda; nella quale possono benissimo annidarsi dei cisticerchi, che introdotti nel corpo umano vi possono incontrare le condizioni favorevoli allo sviluppo in tenie.

Anche il dott. Galligo nel suo giornale l'*Imparziale*, riporta pure 4 casi di tenia in fanciulli, che usarono largamente di carne cruda, quantunque però lo stesso dottore non inclini troppo a ripeterne l'origine dall' uso della stessa carne.

27. *Cura della retroflessione uterina.* — Il dottor Richelot in un caso di retroflessione uterina assai grave, ribelle a tutti i mezzi più usitati per la riduzione e contenzione, con dolori assai vivi al minimo movimento, credè bene di ricorrere ad un mezzo assai più potente di medicatura.

Col caustico di Vienna convenevolmente applicato potè indurre delle solide aderenze tra la faccia posteriore del collo dell' utero e la parete posteriore della vagina. Queste aderenze artificiali mantenendo il collo dell'utero indietro d'una maniera fissa e permanente, danno luogo ad un fenomeno inatteso ed assai degno d' attenzione.

Il fondo della matrice si alza poco a poco, l'organo uterino finisce dopo un certo tempo, per perdere la sua curvatura anormale, in modo da ottenere una vera cura radicale.

Inoltre siffatta saldatura indotta dall' arte, l'esperienza ha dimostrato non recare alcun ostacolo nè alla fecondazione, nè alla gravidanza e al parto: un mezzo così bene riuscito nelle mani di Richelot merita certamente tutta l'attenzione dalla parte de' pratici, massime quando sieno esauriti tutti gli altri amminicoli in malattia tanto noiosa, quanto ribelle.

28. *Cura statica della fistola genito-orinaria.* — L'illustre prof. Giordano ritiratosi dalle rumorose aule dell' insegnamento nel silenzio del suo gabinetto, pare che ogni anno si studi di compensare largamente per altra via il pubblico studioso che colle sue briose lezioni solea già potentemente allettare ed istruire.

La nuova cura da esso proposta nella perdita involontaria di urina per fistola genito-orinaria è un lavoro che segna l'impronta del genio e della bontà del cuore di chi ha spesa tutta la vita al progresso della scienza ed al sollievo delle sofferenze umane.

Di questa nuova produzione diremo brevi cose, perchè già tutti i giornali se ne fecero una ressa nel farlo conoscere; anzi alcuni distinti clinici d'Italia hanno già confermato col sugello della sperienza la nuova cura messa fuori dall'indefesso ostetrico di Torino.

Il metodo suggerito dall'autore è assai semplice; avendo egli osservato, che ne' quadrupedi in cui la vescica sta al

disotto della vagina, guarivano spontaneamente delle larghe fistole vaginali, instituite appositamente sulle cavalle, ne dedusse che ponendo le donne nella stessa posizione, esse pure dovessero sentire così fatto beneficio nella malattia in quistione: la cura così detta statica consiste dunque nel collocare e far rimanere l'ammalata fino a completa guarigione in una posizione prona, come sogliono stare i quadrupedi; a togliere i disagi di questa cura egli ideò un letto assai ingegnoso, che permette alla donna di riposare, muoversi, leggere e lavorare; ma per dir di più con più poco, sentiamo le conclusioni del lavoro dallo stesso autore:

« 1.° La fistola genito-orinaria da qualunque causa sia originata è mantenuta, indipendentemente da quella, dalla posizion verticale, e supina orizzontale.

« 2.° La chirurgia non toglie co' suoi processi operatori più o meno ingegnosi questa condizione statica, in cui risiede per questa specie di fistola, l'ostacolo.

« 3.° L'unico mezzo di levare l'ostacolo, che mantiene la fistola, sta nella posizione inversa all'abituale della donna (tanto più a quella che raccomandano dopo l'operazione chirurgica) protratta fino a guarigione, o sola, o concorrentemente ai mezzi operativi, nei casi di grave perdita di sostanza.

« Con questa, la ragione di analogia, lo sperimento dimostrano, potersi ottenere la cura radicale direttamente o coll'aiuto dell'operativa.

« 4.° Il letto da me proposto è di un attuazione pratica possibile, concorrentemente agli altri mezzi da me pure indicati. Credo inoltre che il medesimo sarà un utile meccanismo negli spedali per la cura della retroversione e per alcune operazioni ostetriche.

« 5.° Per ottenere più facilmente la soggezione delle donne al metodo di cura proposto sono indispensabili associazione e disciplina, e queste si possono avere solamente in un istituto apposito, che potrebbe crearsi ad uso speciale di simili malattie.

« 6.° È desiderabile che gli ostetrici, non appena riconosciuta una fistola genito-orinaria puerperale, procurino d'indirizzarvi al più presto le puerpere.

29. *Tumori maligni della prostata.* — Il dott. Wyss a diagnosticare i tumori maligni della prostata, nella storia completa che traccia di questi mali, porge i seguenti segni:

« 1.° Il getto dell' orina sottile, interrotto: minzione con sforzi violenti; costipazione ostinata.

« 2.° Dolori locali, nella minzione alle coscie, lombi, ecc.

« 3.° Cateterismo difficile od impossibile, con emorragia e con senso di crepitio.

« 4.° Il retto sempre, l' epigastrio ed il perineo qualche volta, rendono accessibile il tumore.

« 5.° L' orina contiene sovente del sangue, raramente del pus.

« 6.° Lo stato generale è di sofferenza.

« 7.° Sintomi rari; convulsioni cloniche dei muscoli facciali, catarro bronchiale, vomito, peritonite, stravaso di orina, rottura dell' uretere, ecc.

« 8.° Complicazioni; calcoli vescicali, ed edema del perineo, ecc. »

30. *La febbre traumatica.* — Gli illustri professori Billroth e Weber con una ricca messe di fatti clinici alla mano e di sperienze condotte con tutto il rigore e la precisione dei metodi moderni sono venuti ultimamente ad illustrare alcuni punti, ancora oscuri, intorno alla febbre traumatica, per cui non pare debba tornar opera discara riferire qui i trovati principali di questi sommi maestri: non vi si troveranno molte idee nuove, ma molti concetti che erano stati solo presentiti dalla sagacia de' chirurghi, e molte opinioni che erano state soltanto teoricamente annunciate, o male comprovate, vengono ora nelle loro mani a presentare il suggello della prova.

Più di mille sono le osservazioni che hanno servito di base agli studi sopra la febbre da traumatismo.

Un primo fatto a stabilire si è che la febbre traumatica può mancare in un gran numero di lesioni, di cui alcune anche gravi, per cui nè il seggio, nè l'estensione, nè la riunione per prima intenzione non possono con sicurezza far predire la febbre o la sua intensità.

La febbre traumatica, quando insorge, arriva rapida-

mente, cioè due giorni dalla lesione: contribuisce a ritardar la febbre, l'emorragia o lo stupore traumatico; gl'individui affetti da suppurazioni croniche in generale la presentano al primo giorno; i sani invece più sovente la offrono al secondo giorno.

L'elevazione della temperatura è uno dei segni più caratteristici di siffatta febbre: in generale il massimo della temperatura vien raggiunto nel primo giorno della febbre, raramente nel secondo e nel terzo. Questo massimo oscilla da 30 gradi C. a 40: il massimo della temperatura non ha molta importanza prognostica; deve però temersi, quando questa elevazione si protrae oltre due giorni: allora vien indicato quasi sicuramente l'insorgere di nuova infiammazione: la temperatura passa allo stato normale per lo più lentamente ed in modo graduato: non si può stabilire che la comparsa della suppurazione sia la causa di questa defervescenza.

La febbre traumatica può durar da 1 a 7 giorni, quando oltrepassa questo limite, sono minacciate nuove complicazioni.

La frequenza del polso e del respiro sono per lo più in rapporto coll'elevazione della temperatura: i sintomi gastrici sono per lo più leggieri; le nausee e i vomiti non esistono in generale, che quando si è sentita troppo l'azione del cloroformio: talora esiste diarrea: il sudore e i depositi delle urine costituiscono dei fenomeni critici rari.

La febbre traumatica si può dire che nella metà dei casi viene complicata o susseguita dalla febbre secondaria; questa può dipendere dall'estensione progressiva dell'infiammazione o dalla ritenzione di pus, talora anche solo delle urine e delle materie fecali: talvolta questa febbre non sembra, che la continuazione della traumatica, ma sovente si fa anche più intensa; il prolungarsi di questa febbre può indurre una certa inanizione e quindi abbassamento di temperatura: si è precisamente nel corso di

questa febbre secondaria, che possono sopravvenire le febbri gravi, l'ettica, la setticemica che s' annunciano con brusca elevazione o depressione della temperatura, e corso irregolare. Le parti infiammate furono trovate da Weber più calde delle omologhe sane: più caldo il sangue venoso, che ritorna dalle parti infiammate, che l' arterioso che v' arriva.

Con altre numerose sperienze gli autori vennero a questo risultato: la penetrazione diretta nel sangue e per mezzo dei linfatici, di pus fresco od alterato o di altre sostanze putride può provocare la febbre: negli animali così operati, in 20 a 30 ore si osserva un'elevazione di temperatura, che può toccare perfino il grado 41,5: l'infiammazione locale, che sopravviene nel sito, dove si opera l'iniezione della sostanza putrida, non è la cagione della febbre, perchè simile infiammazione locale si sviluppa più tardi. Il pus affatto fresco agisce ancora più energicamente di quello essicato o putrefatto: il sangue d'un animale febbricitante iniettato in altro animale sano v'induce febbre. Gli animali sotto l'azione delle sostanze putride iniettate, perdono giornalmente il doppio del loro peso di quanto perderebbero per semplice inanizione, e questo arriva specialmente a cagione della morbosa elevazione di temperatura.

Gli animali amputati d'uno o più membri non offrono la pletora così detta apocoptica, cioè dipendente dalla diminuzione del letto circolatorio: la pressione del sangue si mostra la medesima prima e dopo l' amputazione; e quindi non si può in questa pletora ricercar la causa della febbre traumatica. La febbre consecutiva alla lesione traumatica non dipende da lesione nervosa, perchè dessa sopravviene anche in animali, le cui parti operate vengano dapprima private d' innervazione, col taglio dei nervi, che vi si recano.

Secondo questi sperimentatori adunque la febbre trau-

matica sarebbe sempre cagionata per avvelenamento del sangue da prodotti di dissoluzione dei tessuti: e così la febbre traumatica non costituirebbe più un fenomeno a parte, ma unita alla febbre secondaria rappresenterebbe una febbre, che per gradazione può condurre fino alla septicemia, alla piemia ed alla infezione purulenta.

Il principio flogogeno e pirogeno può consistere in detriti di tessuti, nel sangue alterato, nel siero di essudazione, quando per le vene o per i linfatici sieno portati nel torrente della circolazione.

31. *L'oftalmoscopio nelle malattie cerebro-spinali.* — Nella scarsità ed incertezza di mezzi diagnostici in cui pur troppo talora ci troviamo davanti ad alcune affezioni cerebrali, devono tornarci ben preziose le nuove osservazioni e le sperienze del prof. Bouchut, nelle quali mediante l'opera dell'oftalmoscopio è arrivato a districare e confermare nuovi segni diagnostici delle moltiformi affezioni cerebrali: e ben con ragione egli ha cercato di veder nell'occhio quel che si passa nel cervello.

Coll'oftalmoscopio si assiste alla circolazione sanguigna del fondo dell'occhio, e se ne possono apprezzare direttamente le modificazioni più o meno gravi che vi possono sopravvenire. Il sangue della retina entrando nella circolazione generale per mezzo dei seni della dura madre, ne avverrà, che ogni ostacolo alla circolazione del sangue di questi seni (congestioni cerebrali, tumori, emorragie, spandimenti sierosi, ascessi, ecc.) arresterà il sangue venoso nell'occhio, e vi potranno sorgere congestioni, edemi, trombosi, emorragie, e differenti lesioni di nutrizione, le quali appunto ci vengono rivelate dal prezioso stromento ottico.

Nè solo le malattie del cervello, ma ancora quelle del midollo spinale possono indurre delle gravi lesioni intraoculari, e ciò per mezzo del nervo gran simpatico, di cui son conosciute le relazioni coll'organo della visione.

Argomenti diversi.

32. *Il vuoto pneumatico in sostituzione del forcipe.* — Sebbene la mente inventiva del celebre Simpson si avesse già rappresentata la possibilità di estrarre il feto col vuoto atmosferico, pure non venne forse mai presentato così compiuto meccanismo per la risoluzione di questo problema che quello del signor Barberis fabbricante di stromenti chirurgici in Torino. L'apparecchio consiste essenzialmente in una colottola resistente di forma applicabile al coccuzzolo del feto: la colottola sta in comunicazione per mezzo di tubo in cautchouc con una machinetta pneumatica portatile e per mezzo di una correggia, con altro stromento, destinato alle trazioni sulla testa del feto, una volta che la colottola vi ha avuta presa, in grazia del vuoto operato, tra la colottola e i tegumenti del capo.

Il dottor Tibone, prof. d'ostetricia, volle gentilmente associar anche il redattor di queste pagine alla prova del nuovo congegno ostetrico: ma pur troppo i nostri dubbi teorici furono confermati dalla sperienza.

Si sperimentò sopra un feto settimestre conservato nell'alcool: la superficie craniana fu applicata contro un circolo metallico coperto di cautchouc, la cui area misurava 30 centimetri quadrati: operato il vuoto, si applicarono al feto penzolone dall'emisfero metallico a cui aderiva forte in grazia del vuoto, tanti pesi, che bastassero a distaccarnelo e farlo cadere: esso cadde sotto il peso di 22 chilogramma. Ora ben si vede, che anche lasciando stare le difficoltà per l'applicazione pratica e precisa dell'emisfero alla testa del feto in sito, la forza del vuoto non può sostituire quella del forcipe, che d'ordinario deve arrivare fino a 45 chilogrammi, e che in casi eccezionali può giungere anche fino a 90.

33. *Cateterismo esofageo.* — Il dott. Guenneau profit-

tando dello spazio libero esistente fra l'ultimo dente molare e la branca ascendente della mascella inferiore, in un caso di eclampsia albuminurica in donna gravida con contrazione persistente della mascella, con opportuna siringa riuscì non difficilmente a praticar il cateterismo esofageo.

34. *Aspiratore tracheale.* — Dopo la recente disgrazia del prof. Weber, e de' suoi due allievi, i quali tutti perirono di difterite per aver voluto aspirare del sangue della trachea dell'ammalato da loro operato di tracheotomia, che era minacciato da imminente soffocazione, il dott. Menasci inventò uno stromento capace all'occorrenza di prestarsi a questa suzione, senza pericolo dell'operatore; esso consiste in un recipiente piuttosto largo munito alle estremità di due tubi di cui l'uno si mette in comunicazione colla trachèa, l'altro colla bocca del succhiatore: a questo modo il sangue aspirato cade nel recipiente e l'operatore è salvo dal contagio, eccetto che se ne volesse ammettere la trasmissione anche pel veicolo dell'aria: l'aspiratore tracheale del Menasci dovrà d'ora innanzi entrar a far parte dell'armamentario di siffatte tracheotomie, tanto più se verrà modificato secondo alcuni buoni suggerimenti del dott. Galligo.

35. *Valore dei zoospermi nell'orina.* — Il dott. Clark trovò degli spermatozoi nelle urine di donne dopo cinque giorni dal coito.

Lo stesso autore ebbe pure non infrequentemente ad imbattersi in zoospermi dentro l'urina di uomini, che non aveano avuto punto di ejaculazione, ma che da lunga mano erano lontani da ogni sagrificio a Venere.

Il primo fatto può benissimo in medicina legale condurci ad un indizio di coito avvenuto, come il secondo non basta per indurci affermare esistenza di spermatorrea nell'uomo.

36. *Forza degli alienati.* — Si ammette comunemente, che l'alienato può sviluppare una forza straordinaria, ma

non si pensò mai a precisarla col dinamometro. Il prof. Lombroso, indefesso e felice sperimentatore, a studiar meglio i mentecatti, alla bilancia ed al compasso aggiunse ultimamente anche il dinamometro: da diverse sperienze l'autore deduce, che per forza del pugno e della trazione i monomaniaci e i pellagrosi appena differiscono dal normale; i maniaci offrono delle medie minori del normale; la minima è offerta dalle dementi e dagli epilettici. Vi hanno però dei maniaci, che per brevissimo tratto di tempo sono capaci di sviluppare una grande forza, ma subito ricadono dappoi nella media normale.

Tra le altre Memorie pubblicate dal prof. Lombroso dobbiam far cenno di un caso di mania creduta da lui come prodotta da difteria, per cui la chiama mania difterica: nello stesso modo che ultimamente si son scoperte paralisi difteriche, l'autore non esita ad ammettere, che possa esistere avvelenamento per difteria delle cellule nervee che presiedono al senso ed all'intelligenza, e quindi manía difterica.

Ricorda l'autore un altro caso curioso di patologia: la scomparsa delle membrane difteriche in seguito all'innesto del vaiuolo, praticato da lui nella sua ammalata. L'autore s'indusse a questo tentativo, appoggiandosi sul potere rivellente del vaiuolo, e sulla guarigione operata dal prof. Concato della nefrite coll'innesto pure del vaiuolo.

Lo stesso scrittore riporta anche un caso di demenza guarita in seguito a contratto vaiuolo.

L'autore per ultimo ha pure rivolta la sua attenzione ad un nuovo segno, la pigmentazione negli alienati; egli ha trovato, che i cloasmi e le efelidi sono frequenti negli alienati, e che talora spariscono colla guarigione: sono più frequenti al capo ed alla fronte, effetto probabile di paralisi vasomotorie di siffatte regioni.

27. *Un segno di morte.* — Il signor Matevot de Cordoux stabilisce il segno seguente, come infallibile a decidere la certezza della morte.

Esso porta la fiamma di una candela a contatto di un dito della mano o del dito grosso del piede del supposto cadavere, e ve la lascia per un tempo bastantemente prolungato per innalzarvi una vescica: ove questa contenga sierosità, la vita non si riterrà ancora spenta, ove sia asciutta, vi sarà certezza di morte.

38. *Menstruazione senza ovari.* — Due casi pubblicati dal prof. Storer vengono a confermare, che la perdita sanguigna periodica della donna non sempre è collegata coll'ovulazione spontanea, anzi non sempre è in relazione cogli ovari o coll'utero.

Difatti in una donna da lui operata di esportazione dei due ovari, la paziente non solo sopravisse all'operazione, ma ebbe dappoi costante e regolare la sua menstruazione.

Un'altra ammalata, a cui si esportarono i due ovari e l'utero, 18 giorni dall'operazione vide comparire di nuovo il sangue dalla vagina.

39. *Ricerche fisiologiche e patologiche sui batterii.* — Crescendo ogni giorno più il numero delle malattie e dei prodotti patologici cagionati o combinati colla presenza di esseri viventi microscopici, riesce assai opportuno ed interessante ogni lavoro de' medici o de' naturalisti, che tenda a rischiarar la storia di questi organismi, onde meglio famigliarizzarci sul conto della loro origine, della loro propagazione, dei loro costumi, delle varie loro metamorfosi.

Davaine ci fa conoscere nel modo seguente i risultati intorno l'inoculazione dei batterii da lui praticata, massime sulle piante grasse; praticata l'inoculazione di batterii anche in piccola quantità, purchè si procuri che non ne vengano scacciati dal sevo, che cola, la pianta segnerà già il giorno seguente le traccie di attossicamento, ed in pochi dì verrà totalmente distrutta.

I batterii trasmessi per inoculazione ad un certo numero di piante grasse (*opuntia cylindrica*, *aloe translu-*

cens) propagansi, mantenendo i primitivi loro caratteri; non così però in altre piante: nell'aloe variegata, p. es., si sviluppano in filamenti assai maggiori, da misurare 0^{mm},103 invece di 0^{mm},005 in lunghezza: inoltre si presentano divisi in due o più segmenti.

Nel luogo, dove viene operata la inoculazione dei batterii, in due o tre giorni nasce una specie di macchia oleosa, che ben tosto s'allarga: le parti attaccate si ammolliscono e deprimono: il liquido, che penetra questi tessuti rigurgita di batterii, che finiscono per lo più ad invadere ed alterare tutta la pianta, riducendola ad una specie di putridume. Un'altra forma di alterazione è la necrobiosi nel punto d'inoculazione, l'epidermide s'annerisce e dissecca: vi si forma come una sottil membranella, composta di miriadi di corpuscoli infinitamente piccoli, e senza forma determinata: essi nell'acqua si muovono con vivacità, somigliano a granulazioni elementari e sono batterii, difatti inoculati nuovamente vi producono batterii filiformi.

I batterii essiccati possono ancora trovarsi vivi dopo un anno: essi muoiono alla temperatura di 52° C: i batterii piccoli sono dotati di vita più tenace che i più grandi, e benchè non abbiano carattere morfologico determinato, essi si possono ritenere come i germi dei batterii adulti.

Dalla tenuità di questi infusori, dalla tenacità della lor vita, dalla rapida loro moltiplicazione, appare chiaramente con quanta celerità possono farsi cagioni o veicoli di malattie tanto nei vegetali che negli animali, quando vi riscontrino favorevoli condizioni, che pur troppo non sono difficili a verificarsi.

È lo studio accurato di questi esseri microscopici che non mancherà un giorno di rischiarare il modo misterioso di diffusione di certe malattie, la loro contagiosità e la loro eziologia.

40. *Organismi vegetali nella produzione dei morbi.* — Di mano in mano che con maggior frequenza e costanza i diversi prodotti patologici cadono sotto l'esame del microscopio, la patologia animata va ognor sempre più estendendosi, e l'eziologia dei malanni va ognor più perdendo della sua parte misteriosa.

Possa un giorno almeno anche la potenza della terapia alzarsi al livello delle conoscenze della malattia!

La presenza di organismi animati nelle deiezioni dei cholerosi, è stata constatata da sì valenti osservatori, che omai non è più lecito metterla in dubbio: lo stesso si dica dei batteridi nella malattia carbonchiosa.

Ora il dott. Salisbury descrive due nuove vegetazioni algoidi, di cui l'una sarebbe causa della sifilide, l'altra della gonorrea: la *crypta siphilitica* si è riscontrata nell'ulcere e nel sangue di pazienti di sifilide secondaria: questa *crypta* predilige a sede il tessuto connettivo: la *crypta* invece della gonorrea, il tessuto epiteliare: ambedue poi si presentano sotto la forma di sottilissimi filamenti, di struttura uniforme, trasparenti.

Il prof. Hallier di Jena trovò ultimamente cellule vegetali nel sangue e negli sputi di un morbilloso, come anche nel sangue di un paziente d'ileo-tifo e nella linfa delle pustole vaiuolose umane.

Anche l'illustre prof. Timermans, appoggiandosi sopra un caso per esso osservato, richiamò l'attenzione dell'Accademia medica di Torino sulla possibilità della diffusione della tisia per sporule od altri esseri microscopici animati.

Hallier sta ora coltivando le cellule migranti (forme elementari di funghi) da lui trovate, onde conoscerne meglio la loro storia e i diversi stadii di sviluppo.

Hueter trovò ultimamente in due casi di gangrena difterica delle spore di funghi e nei tessuti e nel sangue, per cui l'autore si pronuncia per la natura vegetale della materia dell'infezion difterica.

41. *Cranio ed encefalo di un idiota.* — Il cav. Garbiglietti ebbe quest'anno ad intrattenere l'Accademia medica di Torino sopra una Memoria del prof. Gaddi intorno al cranio e l'encefalo di un idiota: l'importanza dell'argomento, la maestria e la precisione con cui venne trattato dall'illustre anatomico modenese, c'invita a porgerne un cenno ai lettori.

L'autore paragonò tra loro due teschi e due encefali di due modenesi, l'uno con normale esercizio delle facoltà intellettuali, l'altro idiota.

L'egregio professore passa in minuta e precisa rassegna ogni osso del cranio, le fessure, i fori, le fosse, le articolazioni, le curve, le direzioni, le scabrosità, lo spessore, la resistenza, il peso, la capacità, e dappertutto in confronto al tipo normale riscontra assimetrie, anomalie di forma, di posizione, di sviluppo, di peso, di capacità: così trovò il teschio dell'idiota minore di 249 grammi in peso del tipo normale e la capacità craniana minore di 375 grammi d'acqua distillata.

Esaminando poi la massa encefalica, s'imbatte di nuovo in irregolarità ed assimetria della superficie, delle circonvoluzioni, degli organi, rammollimenti od indurimenti, atrofie di alcune parti ed ipertrofie di altre; in complesso si trovò la massa encefalica dell'idiota pesar meno del tipo normale di 343 grammi.

Tra le altre anomalie, ve n'ha una, che recò giustamente sorpresa al nostro autore, ed è la mancanza del corpo calloso, fatto raro ed importantissimo.

Se tutti i casi consimili fossero pure ugualmente usufruiti dalla perizia degli anatomici, è sicuro che non si tarderebbe molto ad accumulare un materiale, da cui fosse facile dedurre importanti principî scientifici, rischiarando ad un tempo l'anatomia comparata, la fisiologia e la patologia ad un tempo.

Anche il prof. Lombroso ha recato in mezzo un caso

di idiozia congenita con anomalie ossee cranie, atrofia dei lobi cerebrali anteriori, qualche diminuzione in peso della massa encefalica: ma per di più, lieve indurimento della sostanza cerebrale e degenerazione pigmentaria di alcune cellule tripolari del cervello.

Il dott. Charcot trovò che talora i dolori nei membri degli emiplegici dipendono da lesione centrale del cervello, e consecutiva influenza sui nervi trofici delle giunture dei pazienti.

Vulpian avendo esaminato nervi e midollo di amputati, non vi riscontrò alcuna alterazione, per cui la degenerazion dei nervi nell'atrofia muscolare progressiva non dipende dall'inerzia delle parti, ma è propria del midollo e dei nervi.

Bouchard spiega la persistenza indefinita del color ocroso nel cervello dove fuvvi emorragia, per la mancanza di corpuscoli connettivi e loro canali continui coi vasi linfatici, mentre in altre parti essi esportono i granelli ematoidinici o coloranti, come si vede nel *tatuage*, in cui della materia colorante si deposita nelle ghiandole linfatiche vicine.

Quinquand fece studi accurati sul *mughetto* e non lo trovò mai trasmissibile nelle diverse sperienze da lui tentate, nemmeno acidificando la saliva, poichè l'acidificazione per favorir la trasmissibilità deve essere non artificiale, ma prodotta da particolare fermentazione locale.

Vulpian vide in rana durare 1 mese intiero le convulsioni stricniche senza alterazion della midolla spinale, per cui la morte non dipenderebbe da rottura di elementi nervosi.

Charcot segnala come segno infausto nell'emiplegia il rapido comparire di escare alla natica del lato paralizzato, escare indipendenti da decubito.

Friedländer osservò contrazione perfino per 32 ore in 3 o 4 fibre muscolari del cuor di rana poste con albume

e cloruro di sodio (albume 1: soluzione cloruro di sodio 9; il cloruro di sodio nella soluzione sta nella proporzione di 0,9 °/₀): anche in queste fibre isolate trovò cellule nervose ganglionari, e nessun globulo sanguigno, per cui il sangue non pare necessario a stimolarle.

42. *Ecchimosi sotto-pleurali come segno di morte per soffocazione.* — Secondo il prof. Tardieu le ecchimosi sotto-pleurali, sotto-pericardiche e sotto-pericraniane costituiscono delle lesioni anatomiche caratteristiche per soffocazione, anche quando non esistesse traccia di violenza all'esterno. Il valore di cotesti segni, contrastato da taluno, viene per nuovi fatti convalidato da questo distinto professore, per cui nella medicina legale devono omai ritenersi come preziosi elementi di prova.

La sola presenza di stravasi sanguigni disseminati sotto la pleura e il cuoio capelluto, in qualsiasi grado e numero dimostra perentoriamente la morte per soffocazione: a queste lesioni soventi poi s'aggiungono delle macchie ecchimotiche sotto il pericardio, rottura di vescicole polmonari superficiali, e la presenza di una schiuma fina bianca o leggermente rosea nelle vie aeree: possono anche aggiungersi le diverse traccie esteriori di violenza, come l'appiattimento del naso e delle labbra, l'escoriazione della faccia e lo schiacciamento delle pareti pettorali o addominali.

Terapeutica.

43. *Le vie d'introduzione dei rimedi.* — Sebbene la bocca col rimanente del tubo digerente sia la via la più ovvia per l'introduzione de' rimedi nel nostro corpo, avviene pero che talora il clinico s'incontri in gravi difficoltà, per cui la scienza ha moltiplicato specialmente in questi ultimi tempi, i suoi sforzi sperimentali per aprire al nostro corpo nuove vie pei rimedi, o almeno a preci-

sare quale delle vie nelle diverse contingenze meglio s'appresti.

E veramente il vomito, l'irritazione gastro-intestinale, l'alterazione dei medicinali pei sughi digestivi, la mancanza talora di assorbimento per questa strada, la necessità di agire con rimedio a forma gasosa, oppure più direttamente e con proporzion più certa sulla stessa sede del male, hanno spinto i medici ad appigliarsi specialmente ora alle inalazioni, ora alla via ipodermica.

Intorno ai risultati del metodo ipodermico, che nella terapeutica odierna va sempre più e giustamente generalizzandosi, è bene conoscere il giudizio portato da una commissione speciale nominata nel seno della Società medico-chirurgica di Londra.

La commissione dopo lunga serie di sperimentazioni sull'azione di molte sostanze impiegate ipodermicamente e specialmente sopra l'aconitina, l'atropina, la morfina, la stricnina, la chinina e la podoffilina (pianta americana di proprietà purgativa) venne nelle seguenti principali conclusioni:

« 1.° Tutti i liquidi neutri e limpidi iniettati sotto la pelle sono assorbiti più prontamente ed agiscono più energicamente, che introdotti nello stomaco e nel retto intestino.

« 2.° Nella iniezione sottocutanea si hanno sintomi che non si manifestano negli altri modi di propinazione, e per contro si evitano alcuni inconvenienti propri degli altri metodi.

« 3.° I vantaggi di questo metodo sono: la rapidità e la maggior intensità dell'azione del medicamento; l'economia; la sicurezza dell'effetto; la facilità d'introduzione del rimedio in certe circostanze; la soppressione in certi casi di certi sintomi incomodi, attinenti agli altri modi d'introduzione. »

Il dott. Fieber di Vienna avea già constatato che la inalazione delle sostanze stittiche, liquide e polverizzate arrestava con molta sicurezza l'emottisi ribelle dei tisici.

Recentemente un medico di Utrecht, il dott. Brondgeest ha usato con successo l'inalazione di percloruro di ferro

in soluzione contro la medesima emorragia, consigliando di attenersi ad una soluzione non troppo concentrata, collocando l'ammalato ad una discreta distanza dal polverizzatore: il paziente fa da 10 a 30 inspirazioni per seduta, ripetendole all'uopo in sedute più o meno ravvicinate, secondo la insistenza della emorragia; a ragione pertanto, da noi s'alza con molti altri il dott. Corazza, strenuo difensore del metodo delle inalazioni medicamentose.

Il prof. Crawcour della Nuova Orléans ci ha ragguagliati non ha guari sull'introduzione de' medicamenti per l'uretra: le numerose e diligenti sue sperienze lo portano a conchiudere, che la parte dell'uretra più attiva nell'assorbimento è quella che sta in rapporto colla prostata e col collo della vescica.

In un caso, meno di un mezzo grano di unguento di atropina composto nella proporzione di 50 centigrammi per 3 grammi d'adipe, bastò per produrre una dilatazione completa della pupilla, in 3 minuti, ed un delirio violento in 5 minuti.

Egual dose di unguento di morfina (nella proporzione di 1 gramma su 3) a capo di 5 minuti addusse assopimento, e dopo 18 ore il paziente fu colto da paralisi della vescica, per cui dovette intervenire il catetere.

Altre esperienze di Demarquay sono venute ad insegnarci e confermarci sulla debolezza del potere assorbente della vescica orinaria. In 16 individui nella cui vescica venne iniettata una soluzione di 50 centigrammi di ioduro di potassio in un mezzo bicchier d'acqua, non si notò menomamente il passaggio di questo sale nello apparato salivare: in altri per contro ebbe a verificarsi ma in minima dose e tardi.

Risulta pure dalle sperienze dello stesso autore, essere più efficace per l'assorbimento il grosso intestino che lo stesso stomaco: iniettata una soluzione di ioduro di po-

tassio nell'intestin retto, il ioduro viene eliminato per la saliva in 2 a 7 minuti nei diversi individui, cosa non indifferente pei pazienti di sifilide costituzionale, in cui prema d'agir prontamente o che portano uno stomaco intollerante a siffatto rimedio.

Il dott. Heider a calmare i troppo vivi e ripetuti dolori in una partoriente, non essendo riuscito nè co' bagni, nè colle inalazioni di cloroformio, usò i calmanti per iniezione ipodermica: agendo così localmente l'effetto terapeutico riesce più sicuro, e si risparmia lo stomaco, talora assai intollerante.

Il dott. Piquaud, imitando quanto fece pel primo il prof. Scarenzio riuscì a guarire diverse donne incinte sifilitiche, coll'iniezione ipodermica di soluzion di sublimato corrosivo.

In Italia l' infaticabile dott. Schivardi ci ha dato quest'anno un'eccellente monografia sulla medicazione ipodermica: in questo lavoro tutto d'attualità e condotto con mano diligente, l'autore s'intrattiene sulla pelle, sull'assorbimento, fa la storia dell'ipodermia, espone la posologia ipodermica: passa in rassegna il curaro, l'atropina, la stricnina, la morfina insieme alle svariate malattie, in cui conviene o fu tentata la medicazione ipodermica: convulsioni, tetano, epilessia, nevralgie, paralisi, sifilide, frebbri intermittenti, cholera, alienazioni mentali, ecc , ecc. Questo scritto è anche confortato da numerose comunicazioni in proposito dei colleghi Ambrosoli, Guala, Gamba, Ricordi, Perini.

La diffusione maggiore, che per questo nuovo lavoro di Schivardi avverrà in Italia della medicazione ipodermica, sarà la più bella lode e ricompensa che si possa ripromettere l'autore.

41. *Iniezioni sottocutunee di morfina e ergotina nel parto.* — Il prof. Lebert ha trovato ancora migliori delle inalazioni eteree nei dolori troppo violenti del parto, le

iniezioni di morfina praticate per la pelle: per lo più gli bastava un'iniezione sola di 15 a 20 goccie d'una soluzione fatta di 10 centigrammi di cloridrato di morfina in 5 grammi di acqua: il luogo prescelto era l'avambraccio: in 15 a 30 minuti, i dolori scemano molto, sopravviene un sonno placido: nè punto sono rallentate le contrazioni ordinarie pel parto.

L'autore propone pure l'uso dell'ergotina per la via sottodermica, riuscendo in tal modo più attiva, che ingesta pel stomaco.

45. *Suppositori di morfina nei vomiti incoercibili delle gravide.* — Il dott. Greenhalgh nei casi di vomiti incoercibili dipendenti da iperestesia uterina o per altro stato morboso in via simpatica dall'utero, usò con successo dei suppositori in vagina, contenenti ciascuno da 8 a 10 centigrammi di morfina, e meno ancora, se esistono erosioni al collo dell'utero: in una partoriente con contrazioni troppo violente, ricorse al cloroformio per clistere, e riuscì pienamente a moderare la troppa vivacità dei dolori, ed affrettare il parto.

Il clistere era così composto: cloroformio 72 centigrammi, acqua di camomilla 90 grammi: $^1/_2$ rosso d'uovo.

Il dott. Van Halsbech, tenendo conto della passione, anzi del furore, che molti alienati hanno pel fiutar tabacco, e dell'invincibile ostinazione, che spesso mostrano ad ogni presa di rimedio, propone d'introdurre il farmaco appunto col farlo loro fiutare e così assorbire per la mucosa dell'atrio nasale.

Il dott. Raimber non si limita più solo all'effetto rivulsivo colle polveri sternutatorie, ma avendo vista indotta la salivazione col calomelano per queste vie, in certi dolori di testa, ed in certe affezioni dolorose di occhi, ricorre con vantaggio all'applicazione di un sal di morfina con zuccaro per la via del naso.

46. *Il fosforo.* — Mentre da una parte abbiamo una

eccellente Memoria sull'avvelenamento del fosforo del prof. Bellini, dall'altra si ha il dott. Sonsino che in altro bel lavoro sta considerando il fosforo nella scrofolosi e nell'atassia locomotrice.

Ora il dott. Gueneau de Mussy ci presenta i buoni risultamenti ottenuti dalla stessa sostanza medicamentosa in un caso di tremito mercuriale di tutta la persona, prodotto della professione di amalgamatore di specchi.

Si trattò d'un uomo a 37 anni, il cui apparecchio locomotore era agitato da oscillazioni regolari e spasmodiche, che crescevano, quando il paziente volea abbandonarsi a qualche sforzo: incerto il camminare, impossibile il mangiare o il vestirsi da solo: anche la parola era esitante: alito fetente e bocca da scorbutico, tinta pallida, magrezza estrema, con perfetto silenzio delle facoltà genitali.

Occorreva dunque dapprima eliminare dall'organismo l'agente tossico, guarire la bocca per facilitare l'indispensabile masticazione degli alimenti, ristorando la nutrizione e l'azion nervosa.

Perciò si venne ai bagni sulfurei, agli amaricanti, alla china, al clorato di potassa per collutorio, susseguito dall'applicazione locale della tintura di iodio.

Rialzato così qualche poco l'organismo, si passò alla ristaurazione più completa dell'azion nervosa col fosforo: si prescrisse il fosfuro di zinco alla dose di 8 milligrammi al giorno: in men che 14 giorni, tornano le forze all'ammalato, esso cammina franco, parla netto, rimane appena un leggiero tremolio quando vengono distese le mani e divaricate le dita.

47. *Uso esterno della digitale nella soppressione delle urine.* — Quantunque la soppressione delle urine possa dipendere da cause svariate, per cui possono convenire diversi mezzi terapeutici, l'uso della digitale proposta da Brown non è certo da rigettare.

Questo dottore in alcuni casi di ostinata soppressione di urine, esauriti diversi altri mezzi terapeutici, ricorse con felice successo all'applicazione esterna della digitale. Colle foglie fresche della pianta ne confeziona un cataplasma da applicarsi sul ventre, oppure vi sostituisce la tintura concentrata di digitale (da $^1/_2$ a 1 oncia) mischiata colla farina di linseme.

Sotto l'azion della digitale, si vede cader di molto il polso e talora in meno di $^1/_2$ ora discendere di 20 a 25 battute per minuto: abbassato il polso alla frequenza di 60, sarà bene interrompere l'azion del rimedio.

48. *La colla forte e l'orchite blenorragica.* — Il dottor Bonnierf avendo rilevato alcuni inconvenienti dall'applicazione del collodio in questa sofferenza, pensò di sostituirvi la colla forte liquida, conosciuta sotto il nome di colleina Cowtry, che si trova presso tutti i cartolai.

Rasi i peli dello scroto, vi si praticano delle piccole punture superficiali, per dar uscita ad un po' di siero e sangue: quindi si lavano le parti con acqua ghiacciata, si applica un sospensorio a maglie, poscia con un pennello lo si inzuppa di colla forte.

La colla si essica presto, e il testicolo a capo di qualche minuto si trova come compresso in un guscio rigido e solido, che del resto è facile rammollire o sciogliere, coll'applicazione di un cataplasma o coll'acqua.

Con questa cura la durata della malattia varia da 2 a 6 giorni.

49. *Cura della febbre intermittente colla stricnina.* — Il dott. Pearson Nash, chirurgo dell'armata inglese nell'India, tentò, e con successo, l'amministrazione della stricnina, in casi di febbri ribelli alla china ed all'arsenico. Con questo rimedio risanò 36 malati.

Egli porge la stricnina alla dose di $^1/_{18}$ a $^1/_{20}$ di grano, ripetuta 4 volte al giorno.

La guarigione si consegul in pochi giorni: questo ri-

medio importa anche grande economia: 4 gramma di stricnina bastarono per guarire 36 ammalati, mentre 36 altri ammalati hanno consumato per la loro guarigione 240 grammi di solfato di chinino

50. *L'elettricità contro gli accidenti cagionati dal cloroformio.* — I dottori Onimus e Legros, sconfortati dall'inefficacia dei mezzi finora adoperati contro la siderazione del cuore indotta dagli agenti anestetici, spinti a dose tossica, fecero ricorso all'uso delle correnti elettriche continue.

Le loro sperienze furono condotte sopra diversi animali, cani, conigli, topi, rane e si servirono delle pile di Remak (14 a 30 elementi).

Eterizzato l'animale al punto d'arrestare la respirazione e il battito del cuore, s'applica uno dei poli alla bocca, l'altro nel retto: dopo alcuni secondi si vedono riapparire i battiti del cuore e la respirazione, per cui non occorre più oltre insistere nell'elettrizzazione.

Colle correnti interrotte invece non si riesce a risuscitar l'animale. Instituendo l'esperienza sulla rana, si può ancora meglio seguitarne le diverse fasi, poichè si può addirittura mettere a nudo il cuore ed assistere al suo arresto per l'etere ed al suo risveglio coll'elettricità.

Nei cani gli elementi della pila vogliono essere portati fino a 30: nell'uomo forse ne occorrerà ancora di più.

Il richiamo alla vita colle correnti continue mancò solo in quegli animali, in cui si produsse un avvelenamento lento per gli anestetici, amministrati gradatamente e per lungo tempo: allora la contrattilità del cuore resta del tutto esaurita, nè più risponde nemmeno ai più potenti stimoli.

51. *Il tetano, la nicotina e la fava del Calabar.* — Questi rimedi s'ebbero ciascuno in caso di tetano, felice successo.

Nel 1° caso si trattò di un ragazzo di 11 anni, che

diventò tetanico in conseguenza d'una ferita contusa alla parte posterior della testa: tentata invano la morfina per iniezione sotto la pelle, il dott. Harrison ricorse alla nicotina, ed in pochi giorni s'ebbero scemati gli spasmi muscolari, la frequenza del polso e del respiro: sopravvenne un abbondante sudore, l'urinazione si rese facile: la ferita venne condotta a cicatrice e l'ammalato a guarigione.

L'altro caso riguarda una ragazza di 12 anni, che per ferita di coltello alla faccia dorsale del pollice della mano sinistra, venne pochi giorni dopo assalita dal tetano. Sperimentati invano l'oppio, il cloroformio, la terebentina, il dott. Campbell ricorse finalmente all'estratto di fava del Calabar in soluzion vinosa (gr. 0, 60 sopra 30 grammi) facendone prendere 5 goccie ogni $^1/_2$ ora, che in seguito si portarono ad 8: in pochi giorni l'ammalata esce convalescente dall'ospedale.

Il prof. Capozzi guarì un tetano spontaneo col curaro sotto la pelle.

52. *Singhiozzo nervoso guarito coll'elettricità.* — In un operaio preso dopo violenta collera da ostinato singhiozzo, il dott. Dumont-Pallier, esaurite le altre risorse terapeutiche (oppio, vescicanti, emetico, compressione, cloroformio), ricorse all'elettricità, applicando un polo della macchina di Breton a sinistra sul tragitto del nervo frenico al collo, mentrecchè l'altro polo si manteneva sul margine della cartilagine delle ultime coste: cessò tostamente il singhiozzo, per non riprodursi, che dopo due ore: una seconda applicazione lo sospese per 9 ore: e la terza per sempre.

53. *Il bromuro di potassio contro le convulsioni puerperali.* — Sopravvenute nel parto in una donna primipara gravi convulsioni, nè potendole arrestare con diversi compensi terapeutici, il dott. Shozer ricorse all'amministrazione del bromuro di potassio, dato alla dose di 75

centigrammi ogni ora: dopo la 1ª dose sino al momento del parto, cioè per 21 ore, più non si manifestarono convulsioni: il bromuro fu continuato per 5 ore successive, e poscia ad intervalli più lunghi, allorchè era cessato lo stato stertoroso, e l'ammalata era sonnolenta: la sonnolenza durò fino al mattino del 3° giorno del parto, in cui la paziente si risvegliò immemore di quanto successe.

54. *Arresto immediato di convulsioni violente coll' irritazione di alcuni nervi sensitivi.* — Si tratta di un giovine americano affetto da mielite dorsale, con intercorrente epilessia spinale, che consiste in ispasmi tonici e convulsioni cloniche: basta toccar un punto qualunque delle membra inferiori del paziente per provocare un attacco di estensione tetanica e di convulsioni in queste estremità: restava allora impossibile anche a due persone di poter flettere il piede sulla gamba e questa sulla coscia: il domestico del malato piegandogli bruscamente e con forza l'uno dei diti del piede, riusciva a far cessare immediatamente la rigidità tetanica, e le convulsioni locali cessavano nelle due membra, che diventarono perfettamente piegabili.

Brown-Séquard vide dappoi 6 altri ammalati della stessa affezione, guariti per lo stesso mezzo.

L' irritazione dei nervi ad azione centripeta può cagionare la cessazione dello stato d'azione dei centri nervosi, che determinano le convulsioni.

55. *Gli epispastici.* — Naumann studiando l'azione degli epispastici sull'organismo, ha trovato:

« 1.° Che l' azion terapeutica dei mezzi irritativi cutanei avviene in generale esclusivamente in via riflessa.

« 2.° Che le irritazioni cutanee relativamente forti deprimono l' attività del cuore e dei vasi, mentre le men forti la rialzano.

« 3.° Il luogo, dove vien portato lo stimolo cutaneo, è per lo più indifferente pel successo.

« 4.° Sul principio dell' irritazion cutanea forte, la temperatura si eleva, ma dopo lo stimolo, e talora anche durante questo, s' abbassa. »

56. *Azione sedativa dell'extra-corrente.* — Specialmente dai lavori di Remak è nota l'azion sedativa, che possiede sui nervi la corrente elettrica continua, costante.

Il prof. Vizioli per rendere ai medici meno costosa e più facile quest'applicazione nella pratica medicina, con isperienze fisiologiche e ricerche cliniche ha provato come alla corrente continua si possa sostituire l'impiego dell'extra-corrente (di Faraday), ossia la corrente, che si svolge nel filo della prima elica, direttamente in comunicazione colla pila.

A questo modo esso ha potuto facilmente distinguere le nevralgie di origine centrale o periferica. A quest'uopo esso raccomanda le seguenti cose:

« 1.° La forza della pila nelle ordinarie macchine elettro-magnetiche deve essere aumentata.

« 2.° Le interruzioni del martelletto oscillante devono essere rapidissime.

« 3.° I reofori a spugna umida di soluzione di sal di cucina dovranno tenersi immobili sulla parte dolorosa.

« 4.° L'elettrode positivo risponda al tronco, il negativo alla periferia del nervo.

« 5.° L'azion sedativa dell'extra-corrente è massima nel massimo dell'accesso dolorifico. »

L'uso dell'elettricità in medicina ha preso in Italia una grandissima applicazione massime in questi ultimi anni: quasi in tutte le principali città d'Italia sorgono gabinetti appositi per simili cure, e se si va di questo passo, non andrà guari che le macchine elettriche entreranno come parte principale nell'armamentario medico-chirurgico di tutti i medici, anche di piccoli paesi.

La potente medicatura elettrica venne tra gli altri usata con vantaggio da Namias per addurre la secrezione lattea: da Schivardi in neurosi moltiforme, contro il delirio malinconico; rumori nervosi dell'orecchio: da Tebaldi sulle traccie di Schivardi nella paralisi pellagrosa: da Gozzini nella paralisi degli oculomotori: da Finco

nella corea: nell'epilessia da Rodolfo-Rodolfi, per non parlare di tanti altri distinti medici, come Ottoni, Ferrario, ecc., che tutti in diversi gradi di paresi e paralisi si lodano degli effetti terapeutici indotti dall'uso ragionato e prudente dell'elettricità.

57. *Effetti fisiologici del solfato di chinino sui nervi.* — Il prof. Enlenburg a quest'uopo eseguì diverse sperienze sulle rane. I principali risultati si possono così riassumere:

« 1.° Il solfato di chinino iniettato sotto la pelle alla dose di 3 a 12 centigr. induce nello spazio di 5 minuti una grave perturbazione nel respiro e nei battiti del cuore: divenendo il respiro irregolare e debole, e i moti cardiaci lenti ed affievoliti.

« 2.° L'effetto del sale sul cuore non dipende da irritazione dei vaghi o del midollo allungato, ma dall'azione sulla musculatura stessa del cuore e sui suoi gangli.

« 3.° Il cuore strappato ed immerso nella soluzione di solfato di chinino, perde ben presto la sua eccitabilità, ma più tardi d'un muscolo volontario, messo nelle stesse condizioni.

« 4.° Dopo l'avvelenamento, manca neil' animale ogni irritabilità, nè ciò deriva da lesione dei nervi sensibili o da fibre motrici, ma è da ripetersi da lesione degli apparecchi spinali di riflessione per cui il solfato di chinina dispiegherebbe la sua azione dapprima sul midollo ed in seguito sui centri della sensibilità e motilità volontaria.

« 5.° L'azione riflessa resta sospesa, anche quando prima si pratichi l'iniezione di piccola quantità di stricnina: per cui la stricnina e la chinina tornano antagoniste nella loro azione sui modi riflessi. »

58. *La trementina contro i mali effetti del fosforo.* — Lemery avea già consigliato di fare sviluppare i vapori di trementina negli opifici di fiammiferi e di fosforo per scemare il nocumento delle emanazioni fosforiche, anche il prof. Bellini raccomanda la trementina a tal' uso e ne spiega la benefica influenza sopra gli operai addetti a questi lavori insalubri, perchè i vapori di trementina hanno la proprietá di ozonizzare l'ossigeno dell'aria, rendere più attiva perciò la combustione del fosforo convertendolo in acido fosforico e depurando per tal modo l'aria dei vapori fosforici.

59. *Impiego delle acque immonde della città di Londra, per l'ingegnere M. De-Freycinet.* — L'autore in una pregevole memoria pubblicata ultimamente negli Annali d'igiene ci traccia le principali fasi per cui è passato il risanamento della città di Londra. La prima cura fu quella di risanar le case e le contrade, sbarazzandole delle immondizie che per condotti venivano riversate per la via più corta nel Tamigi.

Nel 1859 cominciò un altro periodo: l'igiene ha portato lo sguardo oltre le case, per risanar le quali s' era corrotto il fiume, spostando così solo l'infezione senza sopprimerla, cercando un focolaio generale d'infezione in sostituzione dei piccoli centri stati levati.

S'andò al riparo d' una situazione così grave, collo stabilire dei grandi canali collettori di tutte le immondizie e versanti nel Tamigi a grande distanza della città, onde le materie decomposte non potessero più essere ricondotte sotto le sue mura; si spesero 105 milioni in quest'opera gigantesca.

Ora finalmente si è costituita una società con 100 milioni di capitale, per convertire le acque immonde in opera utile e benefica: sarà costrutto un acquedotto coperto della lunghezza di 70 chilometri e della larghezza di 3 metri, che dovrà condurre e spandere le acque fertilizzanti sopra 40,000 ettari di terreno, in parte già coltivati, in parte ancora incolti e sabbiosi. Queste acque si venderanno a 15 centesimi il metro cubo, e ve ne saranno da 7 a 8000 metri cubi per ettara.

L'irrigazione sarà fatta non a getti ma a fossi e rigagnoli; sarà più vantaggiosa pei prati e pei terreni permeabili; con un suolo ben disposto e la vegetazione attiva si spande poco cattivo odore: i liquidi di scolo dalle terre irrigate, privi quasi affatto di elementi putrescibili, possono senza pericolo versarsi nei corsi d'acqua.

Il problema del risanamento che la città di Londra vien

di sciogliere con tanta felicità sotto l'aspetto dell'igiene, dell'agricoltura è da far voti che possa venir risolto anche dalle nostre grandi città d'Italia.

60. *Morti violente.* — Dalla statistica del regno d'Italia testè uscita alla luce si ricava che nel 1866 nel Regno vi furono 9037 casi di morti violente: di queste 7155 colpirono il sesso maschile e 1884 il femminile.

Paragonando le morti accidentali del 1865 con quelle del 1866 si ha il seguente quadro:

	1865	1866
Morti accidentali (apoplessia, sincopi, emorragie, ustioni, fulmine, annegagamento, ecc.)	6629	5277
Suicidi	678	588
Duelli	1	9
Omicidi	2688	3157
Esecuzioni capitali	70	6

Onde si vede che nel 1866 la cieca sorte si mostrò più benigna verso gli uomini che non gli uomini verso sè stessi: diminuirono le morti accidentali e per suicidio, ed aumentarono gli omicidi e le morti per duello: le morti per sentenza si ridussero da 70 a 6; ciò che indica diminuzione dei delitti gravi e ravvicinamento alla desiderata abolizione del supplizio capitale.

Paragonando l'Italia colle altre nazioni si trova i suicidi essere presso noi nella proporzione di 2,62 per 100,000 abitanti, mentre in Inghilterra salgono a 4,25 ed in Francia a 11,09.

Per le esecuzioni capitali andiamo quasi al pari del Belgio e dell'Inghilterra (0,02 per 100,000 abitanti), mentre in Ispagna si giunge a 0,22, ed in Francia a 0,11.

È per gli omicidi, che ci tocca un primato infausto, cioè 14,04 per 100,000 abitanti, mentre in Inghilterra la cifra è solo di 1,46 e nel Belgio 0,30.

Igiene.

61. *Pubblicazioni varie.* — Non è solo la moralità del popolo e la sua prosperità materiale, che si deve cercare colla istruzione più soda e più diffusa, ma anche la salute: ogni giorno più gli ospedali e le inesorabili cifre c'insegnano, quanto la potenza dell'igiene superi la virtù della terapeutica; igiene e salute omai si confondono per molta parte, tant'è sovrana la sua potenza nel dare e nel mantenere o nel riconquistare lo stampo della salute e della robustezza: l'uomo tanto è sano, quanto è seguace dell'igiene.

Questi sani principî, per ventura del nostro paese, pare che dalla classe medica comincino penetrare anche nel governo e nei profani.

In ragione dell'eccellenza dell'igiene, riescono tanto più commendevoli i lavori che la riguardano.

In Italia essi non furono pochi, ma bisogna che ci contentiamo di accennarli.

Il dottor Felice Dell'Acqua ha scritto a lungo sull'uso alimentare delle carni cavalline, tanto per l'uomo, che per alcune bestie (maiale, oche) che s'imprendono ad ingrassare; accuratamente egli mostra tutti i vantaggi di cui è suscettibile l'uso ragionato di questa carne.

Il dottor Guelmi ha dato nella sua *Guida all'allattamento naturale ed artificiale* buoni consigli e precetti in tanta funzione, da cui spesso dipende l'intiero avvenire del novello organismo.

La trattazione dell'argomento delle risaie in genere e di quelle della provincia di Torino in ispecie, letta all'Accademia di Torino ed all'unanimità approvata, del dottor Rizzetti, capo dell'ufficio d'igiene in Torino, è un lavoro così ricco d'erudizione e di ponderate riflessioni, che ha

valso non poco a strappare dal consiglio provinciale di Torino la nuova e consolante disposizione, della distanza di 5 chilometri delle risaie dai paesi.

I dolori, i malanni, le vite risparmiate agli abitatori che nel nuovo anno saranno al coperto dei malefizi già provati della risicoltura, valgano a confortare l'autore dell'improbo lavoro, a cui l'amore della igiene l' ha fatto sobbarcare. La quistione dell'influenza delle risaie nella provincia di Bergamo fu pure dottamente svolta dal dottor Zucchi.

Un lavoro di grande lena, e per commissione del Governo sta pure pubblicando il prof. Corradi, l'*Igiene pubblica in Italia;* sono passati à rassegna, i progressi dell'igiene in Italia, i suoi rapporti colla legislazione, pedagogia, beneficenza, statistica, storia dei morbi popolari, malaria, vaccinazione, pazzia, col cretinismo, colèra, vaiuolo, mal venereo, suicidio, ecc, ecc.; riuscirà uno de' migliori lavori di statistica e d'igiene in Italia.

Il dottor Galligo ha pure arricchita la igiene dettando una eccellente guida per le madri al letto de' bambini ammalati. Poichè è difficile assai ottener dalle madri la chiamata del medico pe' loro bimbi, riuscendo questo talora anche impossibile o per la lontananza o per la improvvisa insorgenza del male, fu eccellente consiglio fornire le madri di opportuni ammaestramenti.

L'infaticabile prof. Bellini seguitando i suoi studi sperimentali ci ha offerto quest'anno i suoi risultati sopra il clorato, il bromato e il iodato di potassa e giacchè siamo in medicina forense, faremo cenno della *frenologia forense* da poco uscita alla luce pel prof. Livi.

Il prof. Orsi nel suo *frammento* di *patologia e terapia generale sull'iperemia* ha recato in mezzo pregevoli studi sopra questo processo morboso. Anche le malattie della pelle s'ebbero la loro terapia illustrata dal prof. Michelacci, che oltre di porgerci le *formole terapeutiche* per-

queste malattie, volle anche esporre quali *principali acque d'Italia* fossero in tali contingenze patologiche, *più commendevoli*. E giacchè per ventura d'Italia si è anche quest'anno molto lavorato dalla nostra famiglia medica, non permettendoci l'economia dell'ANNUARIO di esaminarli tutti con qualche larghezza, non vogliamo per lo meno ristarci dal citarne qui alcuni sopra diversi argomenti, a noi pervenuti a cognizione.

RONCATI, *Indirizzo alla diagnosi delle malattie del petto, del ventre e del sistema nervoso.*

VERADINI, *Studi sulle malattie del pancreas.*

SAVIOTTI, *Processo piogenetico: Embolia*, due eccellenti monografie.

DICHIARA, *Guida pratica pel chirurgo.*

NEGRI, *Malattie sifilitiche delle vie respiratorie.*

CANTONI, *Monografia sulle idropisie: Instituzioni di materia medica e terapeutica.*

DESANCTIS, *Corso di patologia generale chirurgica.*

VANZETTI, *Elefantiasi e pustola maligna, guarite colla compressione delle arterie.*

FUMAGALLI, *Biografie* (Riberi, Regnoli, Signoroni, Boroni, Rossi, ecc.)

PRIMAVERA, *Manuale di chimica clinica.*

MURRI, *L'itterizia.*

ALBINI, *Embriologia.*

SFORZI, *Igiene popolare.*

TONINI, *Igiene e fisiologia del matrimonio.*

BIZZARRI, *Esposizione dei disinfettanti.*

BACCELLI, *Lezione clinica sull'empiema vero.*

SCHIFF, *Lezioni sulla digestione*, 2 grossi volumi in francese editi a Torino: è un'opera veramente monumentale per questa parte della fisiologia, tutta ripiena di rigorose sperimentazioni, e molte nuove, che confermano sempre più il grande acquisto che ha fatto l'Italia in questo instancabile e sottile ricercatore della natura.

62. *Costituzione medica dominata in Italia.* — Hallier direbbe, che il fungo del cholera ci ha lasciati più presto che non abbia fatto l'Oidium pel frutto diletto a Bacco

Voglia pure il cielo liberarci per lunghi anni dal tirannico dominio d'ogni risma di sporule!

Pur troppo però, come nelle forze, così nelle malattie vi sono ben spesso gli *equivalenti*.

Il tifo petecchiale dominato l'anno scorso nelle provincie milanesi, ha preso quest'anno a tormentare le meridionali: a Napoli se ne ebbero a lamentare migliaia di casi: la mortalità però non fu pari al nome della malattia, si limitò al 10 % circa: anche la Sicilia e le provincie di Milano e di Belluno ebbero alcuni casi: anche in questa semi-epidemia diversi medici restarono pur troppo vittima della loro zelante filantropia.

Il vaiuolo fece capolino in diverse parti d'Italia e specialmente nelle provincie di Porto Maurizio e di Perugia.

Nella Toscana dominarono febbri gravi con facile passaggio alle tifoidee.

In Torino non furono infrequenti le migliari nei ragazzi, e nel Piemonte le febbri intermittenti in genere a tipo molto irregolare.

La larga estensione concessa dai nuovi regolamenti alla coltura del riso, specialmente nel Canavese, è stata cagione in tutti quei paesi nuovi a sifatta coltura, di un numero sterminato di febbri intermittenti e di molte perniciose, che hanno sparso un tremendo allarme in tutte quelle popolazioni, la cui fierezza è tradizionale in Piemonte.

Colle nuove misure ristrettive adottate dal Consiglio provinciale di Torino (5 chilometri di distanza dai paesi) per la coltura del riso, è sperabile che il nuovo anno sorgerà forse men propizio all'ingordigia degli speculatori, ma benedetto da quelle popolazioni che potranno ben meglio consacrare i loro bilanci comunali, che non sia nell'acquisto del chinino. Possa così in tutta Italia esser vinta dall'Igiene la fame dell'oro!

Anche nelle provincie pontificie s'ebbe dominio di feb-

bri d'accesso, come si ricava dall'eccellente rassegna mensile statistica degli ospedali e della città di Roma, nella quale per lodevole e spontanea offerta de' medici si vede anche realizzato uno de' migliori voti della statistica medica, qual'è quello di sapere le cause e malattie, per cui si muore.

63. *Istituto di vaccinazione animale nel Belgio.* — Il governo belga ha decretato la creazione di uno stabilimento per la produzione e la distribuzione gratuita del vaccino animale, la cui prima sorgente sia il cow pox spontaneo.

64. *Associazione contro l'abuso del tabacco.* — In Francia si è costituita un'associazione nazionale contro l'abuso del tabacco: lo scopo n'è altamente lodevole, per poco che si rifletta al grande abuso, che omai si fa del tabacco nella società.

65. *Le biblioteche negli spedali e gli ospizi marini per gli scrofolosi.* — A Parigi comineiarono già a funzionare alcune biblioteche presso gli spedali con vantaggio morale e fisico degli ammalati e specialmente dei convalescenti. Non sarebbe questa una delle mode di Parigi che meglio convenga agli Italiani d'imitare?

La filantropica instituzione degli ospizi marini promossa dal prof. Barellai va ogni giorno estendendo in Italia i suoi benefici effetti: l'Italia conta già 7 di questi ospizi, 5 sul Mediterraneo e 2 sull'Adriatico: anche a Venezia si formò un comitato, che si propone l'istituzione di egual ospizio per le provincie venete.

X. — AGRARIA

DEL DOTTOR ANTONIO MARIANI
Direttore della *Gazzetta delle Campagne*.

I.

Enologia.

In quest' anno si è operato più che nei precedenti, in Italia, a favore della industria enologica. Tutti ormai hanno compreso quanto sia essa importante per noi; e in un modo o in un altro con lodevole zelo si prestano a suo vantaggio.

Nella provincia di Brescia per iniziativa dell' Ateneo di Salò si è costituita una Società enologica con lo scopo di migliorare i sistemi di fabbricazione dei vini. Altre Società enologiche con lo stesso scopo stanno per costituirsi in Siena, a Padova, a Cornegliano, a Napoli, a Bari, a Monopoli. — Conferenze enologiche sonosi tenute con sommo vantaggio in Milano per cura della Società agraria Lombarda ed in Alessandria per cura del Consiglio agrario locale; conferenze simili avran luogo in Firenze nel gennaio, febbraio e marzo 1869 sotto la Presidenza dell' illustre enologo comm. De Blasiis, promosse dal fiorentino Comizio agrario, che in quest' anno stesso aprì un concorso di viticoltura ed uno di vinificazione. — Un congresso enologico importante con esposizione di vini ebbe luogo nel passato agosto in Mondovì. — L'esposizioni e le fiere enologiche inaugurate nell'anno decorso tanto utilmente, separatamente e in aggiunta alle altre esposizioni agrarie generali, si sono effettuate anche in varie provincie, e specialmente in Asti, Torino, Biella, Acqui, Catania, Verona, Chieti, Arezzo, Cesena, Porto-

Maurizio, ecc. Altre fiere ed esposizioni di vini son già state annunziate per l'anno venturo; e si terranno in Alessandria, in Napoli, in Asti, in Firenze, in Montepulciano. — In Vicenza e in Chieti si effettuarono speciali esposizioni di uve con lo scopo di dar principio con esse a quegli studi ampelografici, tanto interessanti per noi, cosicchè anche il Ministero d'agricoltura si è posto saviamente all'opra. — Ad Alba infine si è fondata una scuola di viticoltura per iniziativa della Camera di commercio di Cuneo, che scelse quella città, come il capoluogo del circondario, in cui più estesa è la coltivazione della vite.

A questi fatti importanti, che non sono tutti ma i principali soltanto, va unita la pubblicazione di utilissimi libretti enologici fra cui distinguonsi quelli dei signori prof. Garelli, dott. Ivaldi, Calderari, Tubi, ecc.: e di pregevoli scritti di viticoltura e vinificazione che comparvero nei vari giornali agrari d'Italia. Anzi ci sembra utile riprodurre il seguente, dettato dal distinto enologo sig. Oudart, in cui sono idicate alcune norme a portata di tutti per fare vini buoni, serbevoli e resistenti ai lunghi trasporti:

« 1. Fare scelta di buoni vitigni, perchè nel vitigno, come bene disse Guyot, è il genio del vino. — 2. Vendemmiare quando l'uva è matura e in tempo buono, non freddo, non umido. — 3. Evitare i miscugli di uve diverse, o farli con studio e prudenza. — 4. Pigiare perfettamente le uve, coi piedi meglio che colle macchine. — 5. Squassare e rimescolare fortemente la massa, appena pigiata, onde facilitare la potenza della fermentazione, e ciò soprattutto se si vendemmiò in tempo freddo, o umido. — 6. Coprire con coperta di lana o d'altro, i tini, o le botti in fermentazione. — 7. Svinare quando il liquido abbia acquistato sapore vinoso. — 8. Solforare leggermente le botti nelle quali si mette il vino. — 9. Mescolare al vino spillato, il vino della torchiatura, quello della prima spremuta. — 10. Colmare le botti ogni 15 giorni. — 11. Travasare a marzo, e in seguito colmare ancora le botti. — 12. Tra-

vasare a luglio una seconda volta, secondo l'opportunità. — 13. Travasare di nuovo a dicembre. — 14. Accompagnare tutti i travasamenti con una leggera solforazione dei vasi vinari. — 15. Mettere il vino in bottiglie, almeno 14 mesi dopo la vendemmia. — 16. Infine per conservare il vino dopo il primo anno, travasarlo tutti gli anni a dicembre, previa una leggera solforazione dei vasi che devono riceverlo. »

II.
Il raccolto serico del 1868.

Il raccolto serico dell'anno 1868 fu superiore a quello del 1867 press'a poco nelle stesse proporzioni con cui quest'ultimo superava quello del 1866: e superiore fu anche alla media dei raccolti ottenutisi dacchè questo ricco prodotto venne colpito dall'atrofia, quantunque i bozzoli lasciassero qualche cosa a desiderare in bontà, e quantunque fosse il raccolto stesso danneggiato dai freddi tardivi in alcune località, e dai grandi calori precoci in altre; calori, che furono la causa dello sviluppo di quella terribile malattia detta dai francesi dei *morts-flats*, da noi dei *morti-flacchi* o *apoplessia*, la quale distrusse improvvisamente molte belle partite di bachi quando erano prossimi a compiere l'opera loro e porgere al bachicultore il frutto delle sue fatiche.

Il prezzo dei bozzoli fu piuttosto elevato: i bozzoli giapponesi si pagarono da L. 4.50 a L. 9 il chilogrammo, e quelli nostrali e di varie provenienze a bozzolo giallo, da L. 6 a 11 a seconda della loro qualità. — In generale le razze che sostennero il raccolto furono le giapponesi originarie: le riproduzioni riuscirono bene nelle provincie meridionali e in parte del Veneto; in Lombardia in Piemonte e nell'Italia centrale si ebbero a lamentare molte perdite in queste stesse riproduzioni. In Toscana trionfarono le razze indigene, dalle quali si ottenne scarso prodotto in altre parti d'Italia. Le razze gialle d'altre origini, come quelle di Macedonia, Corsica, Portogallo, ecc.,

riuscirono bene soltanto in poche provincie, e specialmente in Ascoli e Salerno ove si coltivarono forse più estesamente.

Ecco ora il riassunto delle vendite effettuate nelle varie provincie italiane nel 1868, ed il confronto con quelle del 1867:

Riassunto dell'anno 1868.

	Piazze di mercato.	Quantità dei bozzoli venduti in miriagrammi.	Ammontare dei prezzi pagati.
Antiche provincie. .	27	303.622	24,123,028. 58
Lombardia	6	49.219	3,331,324. 23
Emilia.	15	63.403	4,749,860. 33
Marche ed Umbria .	8	20.483	1,545,940. 18
Toscana	9	28.050	1,527,066. 34
Provincie meridionali	8	37.696	1,950,406. 59
	73	502.473	37,227,626. 25

Confronto con l'anno 1867.

	Piazze di mercato.	Quantità dei bozzoli venduti in miriagrammi.	Ammontare dei prezzi pagati.
Antiche provincie. .	26	281.759	18,989,161. 96
Lombardia	4	67.162	3,600,214. 06
Emilia.	15	39.183	2,970,102. 14
Marche ed Umbria .	8	19.882	1,402,573. 98
Toscana	6	16 344	1,395,849. 16
Provincie meridionali	2	9.912	484,566, 04
	61	434.242	28,842,467. 34

È da avvertirsi che nel riassunto del 1868 come nel confronto col 1867 non si è tenuto conto della quantità di bozzoli prodotti nel Veneto, di quelli non dichiarati al peso pubblico, che furon venduti direttamente ai filandieri o ad altri, e del raccolto dei bivoltini, il quale fu abbastanza buono anche in quest'anno.

La Camera di commercio di Torino crede che il raccolto del 1868 sia stato approssimativamente di miria-

grammi 1,312,228, i quali al prezzo medio di L. 72.81 al miriagramma avrebbero dato all'Italia L. 95,543,332. — È questo un risultato di cui possiamo qualche poco rallegrarci.

III

La nuova malattia dei bachi da seta.

La malattia che in quest'anno, in aggiunta alla dominante pebrina, menò strage maggiore nei bachi da seta, fu quella già indicata da Pasteur dei *morts-flats*, che l'egregio prof. Cantoni per brevità ha chiamata *apoplessia*, sebbene in parte differisca dalla malattia di questo nome, che già conoscevasi colpire alcuni bachi nell'ultime età. Questa malattia poco prima della inramatura, senza dare chiari indizi precedentemente, coglie i bachi e li rende tosto cadaveri.

Il prof. Cantoni vedendo distrutte da tale malattia intiere partite provenienti da seme trovato assolutamente senza corpuscoli, aveva quasi disperato di quel microscopio, pochi giorni prima dichiarato l'àncora di salvezza della bachicultura, quando venne a sapere che era stato riabilitato da un distinto scienziato francese il sig. Bechamps, il quale nelle sedute del 20 maggio e del 20 giugno 1868 lesse all'Accademia delle scienze in Parigi una memoria sulla malattia stessa dei *morts-flats*. Le osservazioni del sig. Bechamps sono tanto interessanti che meritano di esser conosciute anche dai lettori dell'ANNUARIO. Ecco come ne parla il chiarissimo prof. Cantoni in un recente suo scritto:

« Il signor Bechamps disse d'aver trovato nei cadaveri dei *morts-flats* una grandissima quantità di granulazioni molecolari morbose, dette *microzymi*, quasi sempre accoppiate due a due, dotate di un rapidissimo movimento vorticoso sopra sè stesse. Talvolta i microzimi si riuniscono in coroncine da due a cinque ed anche più. Spesso alcuni si distinguono nettamente

perchè sembrano allungarsi in forma di bracterii o piccolissime anguillette. Dalle esperienze fatte in seguito e lette nella seduta dell'8 giugno 1868, risulta che il Bechamps seguì i microzymi dalle uova nei bachi, da questi nelle crisalidi e dalle crisalidi nelle farfalle e nuovamente nelle uova. A quei microzymi egli adunque attribuisce la causa dei *morts-flats;* e stabilì in tal guisa un criterio per evitare la malattia nello stesso modo che io nel 1862 e Pasteur nel 1868, avevamo fatto per l'atrofia. — I microzymi sono accompagnati qualche volta dai corpuscoli ovoidali dell'atrofia: sono visibili con un ingradimento non minore di 700 diametri; la potassa caustica diluita in dieci parti di acqua non li discioglie, ma toglie loro ogni movimento e probabilmente li fa perire. — Dall'uovo i microzymi aumentano e si fanno più evidenti nel baco; vi si aggiungono dei lunghi e mobilissimi bracterii, poi de' vivacissimi vibrioni, portanti un nodo brillante in un punto qualunque della lunghezza del corpo. Quando aumenta il numero dei bracterii o dei vibrioni diminuisce quello dei microzymi, sembrando quelli gl'indizi di uno stadio più avanzato della malattia.

« Bechamps dunque ci pose sulla strada di evitare i *morts-flats*, come si evita l'atrofia.

« Io stesso ebbi più volte l'occasione di osservare nel corrente anno, microzymi, bracterii e vibrioni nei cadaveri dei morti d'apoplessia. Ma un fatto che mi convincerà sul valore dell'accennato criterio è l'esperimento che sarà condotto sopra un poco di seme che io potei confezionare con farfalle di magnifica apparenza, ed esenti da corpuscoli, ma piene di microzymi e di bracterii. »

IV.

Nuovo metodo per la scelta delle partite di bozzoli da destinarsi alla riproduzione.

Col titolo *Una buona novella pei bachicultori* il signor Antonio Zuccoli pubblicò nel passato luglio uno scritto nel quale faceva parola di un suo nuovo metodo per conoscere con le crisalidi il grado di infezione di quelle partite di bozzoli da destinarsi alla riproduzione. Questo metodo è praticato da qualche anno con buonissimo successo dalla signora Torre Meravigli di Caronno, la quale riuscì anche a scoprire nei suoi esperimenti un dato ca-

ratteristico speciale relativo alle crisalidi aventi la malattia incipiente soltanto.

Ecco, secondo il sig. Zuccoli, i dati caratteristici delle crisalidi infette:

« Le così dette *barbelle*, a guisa di squame di pesce, che si convertono poi nelle ali delle farfalle, sono nerastre o del tutto nere, secondo il minore o maggiore grado di infezione. Quella striscia nera sul dorso che si vede in ogni crisalide, nelle crisalidi infette si espande per tutto il dorso stesso: talvolta poi le stesse crisalidi infette hanno in testa anche una specie di bernoccolo. In fine nelle crisalidi aventi la malattia incipiente si riscontrano due punti neri a guisa di due occhi dalla parte stessa ed al di sopra delle dette *barbelle*.

« Le crisalidi sane sono di color marrone, totalmente scevre dalle dette traccie più o meno nere, che sono indizio certo della malattia. »

Ora ecco il modo di scegliere fra varie partite la immune da malattia o la più sana per confezionare il seme ed assicurarsi quasi il raccolto senza perdere un bozzolo in tale scelta:

« Di ciascuna partita si prendono 300 bozzoli per lo meno, e si fanno filare separatamente partita per patita. Ritirate dalla bacinella le trecento crisalidi di ciascuna partita, si dividono le sane dalle infette e naturalmente riscontrandone 15 infette si ha il 5 % di infezione, trovandone 30, il 10 %, e così di seguito. Pel confezionamento del seme, se non si riscontra una partita immune, si sceglie quella che ha minor numero di crisalidi infette, e che può poi migliorarsi ancora con la successiva scelta o depurazione delle farfalle. »

Questo metodo, così facile e tanto poco costoso, dovrebbe esperimentarsi da tutti i confezionatori di seme, onde provarne maggiormente la utilità.

V.

La malattia degli agrumi in Sicilia e la Commissione governativa.

Il Ministero d'agricoltura preoccupato dei danni che da qualche tempo arreca all'agricoltura nazionale la ma-

lattià degli agrumi, conosciuta generalmente sotto il nome di *mal di gomma*, nell'agosto 1868 provocò un decreto reale con cui nominavasi una Commissione, composta dei chiarissimi professori com. F. Parlatore *presidente*, com. Cuppari, G. Sacchero, S. De Luca, cav. G. Inzenga, *segretario*, per visitare i luoghi travagliati dalla detta malattia, osservare i fenomeni della medesima e proporre i rimedi più opportuni ed efficaci per guarirla.

I membri della Commissione, eccettuato il prof. Cuppari che, impedito da circostanze di famiglia, mancò, si recarono nel settembre a Messina, Catania, Barcellona, Milazzo, Palermo ecc.; visitarono centinaia di agrumeti in contrade assai diverse per condizioni di suolo e per meteoriche influenze; ed osservarono come furono maggiormente attaccati dal male i giardini o agrumeti formati per mezzo di talee o barbatelle, quelli in cui predominavano i limoni e gli agrumi in generale innestati a domestiche varietà, quelli in cui si praticarono generose concimazioni accompagnate da abbondanti irrigazioni o in cui si associa a quella degli agrumi la cultura di piante ortensi, e quelli infine che trovansi in terreni argillosi o in terreni di pianura. — Da questi fatti derivarono essi precetti importantissimi a tutela degli agrumeti, precetti che raccomandarono anche nella loro dotta relazione inviata al Ministero d'Agricoltura, e che han ridotti principalmente ai seguenti:

« I. Rinunzia assoluta per la moltiplicazione e piantagione degli alberi di agrumi di qualunque specie e varietà dal metodo delle talee o barbatelle, dette volgarmente *cavigghiuna*.

« II. Scelta dei melangoli o aranci forti per innestarli a quelle specie e varietà di agrumi, colle quali si desidera formare l'agrumeto o rimpiazzarne i vuoti per alberi mancanti.

« III. Innestando le varietà domestiche sopra i melangoli, sia a pepiniera quanto a dimora, raccomandasi l'inserzione dell'innesto quanto più alta è possibile sul fusto del giovane melan-

golo (arancio forte), e non mai vicino a terra come prescrivevasi dall' antica costumanza del giardinaggio.

« IV. Il solo arancio dolce o arancio portogallo, che non subisce rimarchevoli deteriorazioni nella qualità commerciale delle proprie frutta riprodotte per seme, oltre di moltiplicarlo per innesto sopra melangolo, si può anche moltiplicare per la naturale riproduzione del proprio seme e senza innestarlo.

« V. Fra le tante applicazioni dirette fatte dalla pratica agli alberi per arrestare in essi la diffusione della malattia con pericolo della loro perdita, raccomandasi la recisione col ferro della parte ammorbata fino al sano della scorza e del legno, lutandone la ferita con l'unguento di S. Fiacre, impasto di argilla e sterco bovino.

« VI. Nell'applicazione della suddetta pratica richiedesi sorveglianza intelligente e continua in ogni giardino, acciocchè venga applicata nel primo manifestarsi della malattia, e non già quando è molto inveterata e molto diffusa nell' interno e all' intorno del fusto o rami principali dell' albero.

« VII. La coltura delle ortaglie di estate o di altre piante irrigue annuali, associata agli agrumi, ritengasi per nociva, come predisponente allo sviluppo della malattia, ovvero aggravante ove la malattia è già sviluppata.

« VIII. Pei giardini novelli, ove è necessità di tornaconto di utilizzare la terra con colture associate di sollecita produzione per mantenerne la vendita a discreto livello, escludendo l'associata coltura delle ortaglie estivali potrà benissimo sostituirsi, come già nella pratica osservasi in qualche contrata, l'associata coltura dei vitigni isolati o a spalliera, per frutta da vino o da tavola.

« IX. L'irrigazione e la concimazione, indispensabili al benessere ed alla regolare fruttificazione degli agrumeti, siano apprestate al giardino con quella moderazione, che escluda, per avidità di guadagno, la coltura forzata del giardino istesso.

« X. Essendo evidente l' influenza favorevole che esercita sullo sviluppo della malattia per difetto di permeabilità, l'umidità stagnante del suolo e del sottosuolo attorno alle radici degli alberi, pratica commendevole per arrestare o diminuire i danni della malattia sarà sempre quella di eliminare siffatto ristagno di umidità intorno le radici coll' opera di canali di scolo o acquai di profondità variabile secondo la natura variabile delle terre e loro giacitura, fatti a traverso dei giardini pel discarico o abbassamento al disotto delle radici di tale eccedente umidità.

« XI. La suddetta pratica dei canali di scolo o acquai, che non potrà mai mancare di essere utile in qualunque siasi generazione di terra, e negli stessi giardini non irrigui, ma soggetti ad allagarsi nella stagione invernale, deve riguardarsi di somma e vitale importanza pei terreni dominati dall'argilla, poco permeabili, ed a giacitura piana, come sono quelli di Barcellona e Melazzo.

« XII. Pratica pure da consigliarsi, più economica dei sopradetti canali di scolo e conducente al medesimo scopo, non ancora applicata e conosciuta in Sicilia, ma che potrebbe introdursi da qualche benemerito ed intelligente proprietario, per emendare le condizioni acquitrinose dei terreni coltivati ad agrumi, sarebbe quella della fognatura e del drenaggio nel significato esatto della loro applicazione in altri paesi. »

Ai riferiti precetti fondamentali e provvedimenti dell'arte che senza il pericolo di sciupare inutilmente tempo e denaro, possono ovunque applicarsi con certezza di riuscita pegli agrumeti di Sicilia, e loro ulteriore incremento, altri più minuti se ne potrebbero annoverare ed aggiungere, che la Commissione lascia al buon senso pratico dei giardinieri e degli intelligenti proprietari di scegliere e sapere applicare nelle condizioni speciali di luogo ove esercitano l'industria loro.

VI.

Conservazione dei favi per le api col sistema Scudellari.

Chi coltiva le api, e chi fa uso specialmente dell'arnia a favi mobili alla Dzierzon, conosce quanto è importante, affinchè le api seguano la direzione dei telaini, avere nei telaini stessi dei principî o delle pareti mediane di cera artefatte, e meglio degli intieri favi per allestire le arnie in modo che le api non abbiano che da fare un po' di pulizia e meglio assicurarli. Il conservare però i favi non è cosa sempre facile. Gli acari, le larve dei dermesti e peggio ancora le piraliti arrecano sovente ad essi guasti tanto gravi da renderli totalmente inservibili. Per con-

servarli quindi intatti occorrono molte cure; e non tutti gli apicultori possono nè sanno ben condursi in tale faccenda.

Finora per conservare i favi nel miglior modo possibile si consigliava di appenderli in luogo esposto ad una forte corrente d'aria o, in mancanza di questo, di riporli in una cassetta nella quale di quando in quando dovevasi bruciare dei fili di zolfo per investire ben bene i favi di vapori zolforosi.

Ora però un nuovo e semplicissimo modo di conservare i favi viene raccomandato agli allevatori di api. Questo metodo di cui l'apicoltura va debitrice al signor Scudellari di Verona, consiste nel chiudere i favi entro una scatola frammischiandovi delle radici di valeriana. Per tal ritrovato assai interessante il Giurì dell'esposizione apistica effettuatasi in Verona nel decorso ottobre, decretava il primo premio all'egregio sig. Scudellari.

VII.
Nuovo ritrovato per guarire e prevenire il morbo bovino.

Il chimico prof. Mattei ha pubblicato in Modica nel passato luglio una memorietta nella quale fa conoscere un suo nuovo trovato per la cura e la profilassi del morbo bovino. — Primieramente propone in essa di chiamare questo morbo *Noselchiostomia*, che dire vorrebbe male d'ulceri alla bocca; indica quindi come si sviluppa e progredisce.

Tal morbo, egli dice, consiste in una manifestazione di una o più protuberanze piccole di forma sferica od elittica sulla gengiva superiore e nell'interno del labbro inferiore, come pure qualche volta al di sotto della lingua. Nel primo periodo sono da due o cinque sulla gengiva ed una o tre nel labbro inferiore, di colore biancastro o bruno e talvolta segnate al centro da un punto nero. Trascurate, si moltiplicano e ingrossano; nel se-

condo periodo poi assumono un colore giallo olivastro; e nel terzo si lacerano, cancrenizzano e trasudano un pus oltremodo nauseante. Dopo tali sintomi l'occhio dell'animale infetto diventa torbido e talvolta infossato e lacrima abbondantemente; vien fuori della bocca una bava come muco denso biancastro; le orecchie si fanno penzoloni; il pelo si arruffa; il respiro è più difficile; si manifesta una diarrea che da semiliquida diviene acquosa e sanguinosa; l'animale rifiuta infine qualunque cibo e termina miseramente con la morte.

L'autore è convinto che causa della morte sia l'assorbimento di pus che geme dalle pustole in disfacimento, il quale genera una vera discrasia generale, viziando così tutta la costituzione dell'animale. — Propone quindi il seguente metodo di cura:

« Si adatti ad un cilindro di legno della stoppa a foggia di pennello, ed intrisa di acido solforico concentrato, se ne freghi fortemente le ulceri al punto che resistino cauterizzate sino al vivo della carne: tale operazione si ripeta per due giorni, una volta al giorno.

« Siccome la scomparsa delle ulceri maligne potrebbe essere apparente, così a maggiore precauzione si rinnuovi dopo tre giorni la cauterizzazione.

« Un segno certo della guarigione è che l'animale si rialza dal suo abbattimento, e dopo poche ore corre al cibo che poc'anzi rifiutava.

« Contemporaneamente alla cauterizzazione delle ulceri si amministri all'animale per tre giorni consecutivi una soluzione di grammi 4 di sesquicloruro di ferro e grammi due di nitro purissimo in mezzo litro di acqua. Questa cura si interrompe per due o tre giorni per riprenderla poi facendo una sola amministrazione al giorno della soluzione salina suindicata, sino a completa guarigione. Mancando il sesquicloruro si potrà, in luogo di esso, adoperare il solfato di ferro (vetriolo verde puro).

« È in fine da raccomandarsi come mezzo preservativo nelle regioni ove domina tale epizoozia di sciogliere negli abbeveratoi ogni volta che si riempiono per dare la giornaliera bibita agli animali bovini, otto grammi di sale comune e due grammi di salnitro ordinari per ogni dieci litri di acqua. Finchè poi il

morbo non sia sparito dalla contrada propria o dalle adiacenti, è indispensabile che interpolatamente anche i più sani animali siano leggermente fregati nella gengiva superiore e nel labbro inferiore col predetto caustico. »

VIII.

Il metodo Betz-Penot e l'allevamento dei vitelli pel macello.

Un metodo assai vantaggioso per l'allevamento dei vitelli da macello, che ha fruttato al suo inventore la ricompensa di una medaglia d'oro, e che si raccomanda sopra tutti perchè alla facilità di potersi praticare aggiunge il merito della economia, del migliore utile delle carni e del vantaggio pecuniario dell'allevatore, è stato dapprimo pubblicato e raccomandato in Francia, ed attualmente anche in Italia da vari Comizi e Società agrarie.

Questo metodo, di cui è autore il distinto agronomo francese Betz-Penot, consiste nell'aggiungere al latte che ciascun giorno si somministra al vitello da ingrassarsi, della farina di granturco in proporzioni variabili secondo che sono in esso sviluppate le forze e l'età.

Il dott. Mignon nella relazione che ebbe a compilare per incarico del Comizio agrazio di Melun e Fontainebleau, dimostrò come il sig. Betz-Penot, avendo tolto di mezzo gli sconcerti nella digestione che potevano verificarsi per le altre sostanze somministrate finora ai vitelli in aggiunta al latte, avendo supplito alla scarsezza del latte stesso ed all'uso che può trarsene dall'uomo, avendo assicurato con questo mezzo alla economia domestica lo sviluppo e l'ingrasso dell'individuo animale, ha aggiunto alla carne una superiorità indubitata. E provò pure con tavole comparative, come di due vitelli eguali, quello allevato con l'aggiunta della farina di granturco ha dato in media il prodotto del 65 $^{0}/_{0}$, mentre l'al-

tro allevato col solo latte non ha corrisposto che col 60 %.

La farina di granturco mescolata al latte, e specialmente al latte non spannato, può esser somministrata verso la fine del primo mese, cominciando con 250 grammi al giorno, e portandola a 500 grammi sino alla fine del mese stesso. Nel mese seguente se ne daranno 750 grammi seguendone l'aumento gradatamente e giungendo anche ad un chilogrammo al giorno. Queste quantità di farina indicate per ciascun giorno saran divise in due o tre parti a seconda del numero de e giornate.

La farina, prima di mischiarsi al latte, deve prepararsi nel modo seguente: — Si stempra in acqua fresca e si versa quindi in acqua bollente lasciandola cuocere al lento fuoco per tre quarti d'ora circa, e rimuovendola sino alla nuova ebollizione. Per ogni 500 grammi di farina si mettono cinque a sei litri d'acqua ed un pugno di sale. La preparazione così fatta non devesi mescolare al latte se non è caldo; basta farne il mattino per la giornata, e aggiungervi un po' d'acqua ogni volta che si riscalda. Ogni volta poi che si somministra dovrà bene rimescolarsi a fine di evitare il deposito.

Gli allevatori che vorranno adottare questo nuovo metodo non devono perdere di vista che il vitello, nutrito col granturco, deve continuare in questo nutrimento senza interruzione sino alla vigilia del giorno in cui deve lasciare la stalla. Nel periodo di ingrassamento se il vitello se ne mostra nauseato, si deve sospendere per alcuni giorni la somministrazione di questo alimento, per riprenderla poi in piccola quantità da aumentarsi progressivamente.

Un allevamento più economico, un ingrasso più precoce, una qualità superiore della carne e del grasso saranno i risultati di questo metodo.

IX.

La farina degli steli e dei tutoli di granturco nell' alimentazione del bestiame.

Il sig. Gabriele Barthe di Genova ha trovato il modo di ridurre perfettamente in farina gli steli e i tutoli o torsi del granturco, e di poter quindi utilizzare pel nutrimento del bestiame queste sostanze che hanno attualmente un valòre ben lieve per l' uso cui sono destinate.
Inventata la macchina per ottenere la predetta farina, egli volle assicurarsi se veramente quest'ultima potesse servire come alimento supplementare per gli animali; e fabbricatane una conveniente quantità la inviò al prof. Tombari, direttore della R. Scuola di Medicina Veterinaria di Torino, pregandolo a farne gli opportuni esperimenti.

Il prof. Tombari prima di tutto fece analizzare tale farina dal signor Nallino, per accertarsi che contenesse elementi tanto respiratori che azotati in sufficiente quantità, e poi cominciò a somministrarla agli animali.

Dall' analisi chimica risultò che la farina di tutoli conteneva 4,45 di azoto e 10,5 d' acqua, e quella di steli o gambi 3,28 di azoto e 12,5 d' acqua. Si ebbero inoltre sopra la stessa quantità di farina:

	Dai gambi	Dai tutoli
Ceneri	33 —	26, 50
Zuccaro e amido . . .	58, 50	61, 50
Gomma	45 —	29, 60

Dal complesso poi delle esperienze fatte nell' alimentazione degli animali cavallini, bovini, ovini e suini, restò ben provato che le farine di steli e di tutoli di granturco per alimentare il bestiame convengono assai più che la crusca di frumento o di granturco, e che la paglia dei cereali coltivati presso noi; per modo che si potranno coll' impiego di dette farine economizzare altri più co-

stosi foraggi senza recare alcun danno alla salute degli animali.

Il sig. Barthe non ignorando come la provincia di Alessandria sia tra quelle in cui si coltiva su più ampia scala il granturco, ha divisato, d'accordo con l'operoso Comizio agrario locale, di fondare una Società in accomandita con lo scopo di ridurre una grande quantità di steli e tutoli di granturco in farina per poscia smerciarla agli allevatori di bestiame ad un tenue prezzo.

X.

Nuova macchina per scartocciare e sgranare il granturco.

Il distinto agronomo sig. conte Francesco Aventi di Ferrara ha inventato in quest'anno una macchina assai ingegnosa con la quale sgranasi il granturco senza che vi sia bisogno di scartocciarlo precedentemente, e lo si sgrana in modo da non frantumare nè le glume o cartocci, nè i grani, nè i tutoli.

Con questa macchina semplicissima, il sistema della quale puossi applicare facilmente a tutte le trebbiatrici da frumento, si sgranano le pannocchie appena levate dal campo anche umide e completamente investite. Essa separa i grani dalle glume e queste dai tutoli, e vaglia il grano che vien portato ben pulito nel sacco e che dopo il soleggiamento di due giorni sull' aia può essere trasportato in granaio. — Le foglie poi, schiacciate e tagliate pel lungo, con una porzione talvolta del tutolo che vi resta attaccato, sono molto appetite dal bestiame e di maggior nutrizione.

La macchina per ora è fissa, e colla forza di 4 cavalli-vapore sgrana tre grosse carra di pannocchie in un'ora, che danno circa 18 ettolitri e mezzo di grano per carro.

Il sig. Aventi in occasione della passata raccolta volle fare una prova di confronto fra i tre metodi di sgrana-

tura che erano alla sua portata, fra il metodo cioè a correggiato, la sgranatrice a vapore e la nuova macchina; e sottopose a ciascuno un carro di pannocchie capace di dare 18 ettolitri e mezzo di seme. — Il risultato di questo esperimento fu tanto importante, sopratutto per economia di spesa, di spazio e di tempo, che pei grandi produttori di granturco nessuna altra macchina potrebbe riuscire più vantaggiosa di questa.

Ecco quanto essa esattamente produsse per ciascun carro:

« *Economia di spesa.* — In confronto al coreggiato di L. 17,08, ossia per ettolitro, L. 0,92 — In confronto alle sgranatrici comuni L. 10. 60, ossia L. 0,57 per ettolitro.

« *Economia di tempo.* — In confronto al coreggiato di giorni 4, e in confronto alle sgranatrici comuni, di giorni 2.

« *Economia di spazio.* — In confronto ad entrambi i sistemi, metri quadrati 48. »

XI.

Piante di recente introduzione che si raccomandarono ai coltivatori nel 1868.

Fra le piante che in quest'anno si raccomandarono ai coltivatori, meritano sopratutte di essere esperimentate l'Avena alta, l'Eucalitto, la Zucca argirosperma e il Piretro Willemot, di ciascuna delle quali faremo ora brevemente parola.

Fromentale o Avena alta. — Questa è una graminacea di grande altezza, che cresce naturalmente nelle praterie asciutte e nei terreni calcari secchi abbandonati a loro medesimi. In terreno conveniente, essa elevasi fino a un metro e mezzo di altezza, somministra un abbondante taglio e rigetta benissimo. Benoit dice che nessuna pianta è più adattata di questa a formare con la lupinella la base delle praterie falciabili di lunga durata nei terreni calcari secchi e forti. — Questa pianta vera-

mente non è di recente introduzione, ma nelle culture non è ancora diffusa quanto dovrebbe essere, e merita quindi che si faccia maggiormente conoscere e se ne raccomandi la coltivazione.

EUCALITTO GLOBOSO (*Eucalyptus globulus*). — È una pianta gigantesca che ora va diffondendosi estesamente anche in Italia. Prospera in qualunque terreno: produce un legno abbondante e durissimo: in pochi anni acquista il volume, la solidità, il pregio di una vecchia quercia. Il suo fogliame esercita una benefica influenza sull'atmosfera: la sua corteccia è ricca di tannino.

ZUCCA ARGIROSPERMA. — Questa zucca originaria dal Messico è stata introdotta in Italia da due anni, ed è riuscita egregiamente tanto in Sicilia, quanto in Toscana e in altre parti. Il frutto è di forma sferica depressa; la carne sottile e filamentosa è piena di larghi semi di un bel bianco circondato da un cercine rilevato grigio argentato. Questi semi che sono commestibili, hanno il gusto della nocciuola.

PIRETRO VILLEMOT. — È una bella pianta ornamentale, i cui fiori macinati formano la polvere insetticida Willemot, che è la migliore per la distruzione degli insetti. I contadini non dovrebbero trascurare la cultura di questa pianta, la quale, per le proprietà che possiede, potrebbe riuscir loro di grande giovamento in molti casi.

XII.

Le deiezioni della città di Parigi.

La città di Parigi sta ora facendo certe prove intorno alla soluzione di un problema che nelle grandi città diventa di giorno in giorno più imbarazzante. Si tratta dello sgombero e dell'impiego delle acque dei pozzi neri. Quanto più cresce la popolazione dei grandi centri, tanto più cresce il volume di queste materie sur un territorio

relativamente ristretto. Ma questa non è ancora la parte più imbarazzante del problema. Col crescere le abitudini di agiatezza, di comodo e di pulizia, tanto più cresce il consumo dell'acqua per lavarsi, per bagni, ecc., una gran parte della quale è mandata nei bottini, di modo che il contenuto di questi si diluisce, il suo potere fertilizzante decresce, e quindi si restringe d'altrettanto la zona nella quale quelle materie possono essere utilizzate dall'agricoltura; perchè queste due cose, il potere fertilizzante e le spese di trasporto, sono così unite fra di loro ed al volume delle materie stesse, che si può facilmente ritrovare il limite oltre il quale non v'è più tornaconto a servirsene come ingrasso.

Parigi ha incontrato da molto tempo questo problema di una difficoltà crescente e vi ha temporariamente rimediato coll'allontanare dall'abitato i depositi di queste materie. Tutte le altre città si sono incontrate l'una dopo l'altra in questo inconveniente; e Firenze stessa ne sente ancora tutto il peso e non l'ha risoluto.

A smaltire queste immondezze e non defraudarne l'agricoltura, il che sarebbe un grande errore, non vi sono oggimai che due strade: o spargere le materie, come le si estraggono nei campi, organizzando una specie di irrigazione artificiale e fecondatrice; o dividere chimicamente la parte fecondante dalle acque in cui è disciolta, disseccarne la materia depositata, e spargere sul terreno questo concime concentrato. Sono appunto questi due metodi che si stanno ora esperimentando nei dintorni di Parigi e dei quali abbiamo alcune notizie.

Secondo un rapporto del sig. ingegnere Mille, incaricato di dirigere queste prove, la depurazione chimica si ottiene per mezzo di una proporzione determinata di solfato di allumina che precipita le materie in sospensione e determina la chiarificazione dell'acqua. Le spese dell'operazione sembreranno minime se si tiene conto di

ciò che rendono: 19 lire alla tonnellata pel precipitato che costituisce un eccellente ingrasso, e 5 centesimi al metro cubo del liquido purificato. Insomma questo primo processo di depurazione rappresenta una spesa di 2 centesimi per metro cubo d'acqua di pozzo nero trattata chimicamente.

L'altro processo, cioè l'irrigazione diretta, ha dato fino dal 1867 buonissimi risultati. Colture di formentone così fertilizzate hanno dato un prodotto equivalente ad 11,000 chilogrammi all'ettaro; da campi di barbabietole si sono ottenuti fino a 36,000 chilogrammi all'ettaro. All'Esposizione universale del 1867 si sono veduti figurare dei prodotti mostruosi del campo d'esperienze a Clichy.

Il Giurì incaricato dell'esame di questi prodotti ha riconosciuto che il loro volume non escludeva in alcun modo la qualità e che il loro sapore non si risentiva affatto dell'ingrasso al quale dovevano il loro sviluppo.

XI. — MECCANICA

DELL' ING. GIUSEPPE COLOMBO

professore di meccanica industriale e costruzione
di macchine all'Istituto tecnico superiore di Milano.

I.

La ferrovia del Moncenisio, il sistema Fell e la ruotaia centrale.

Il 15 giugno del 1868 si apriva al pubblico servizio la ferrovia del Moncenisio fra Susa e St. Michel, costrutta sul sistema della ruotaia centrale proposto dall'Ing. Fell. Il primo convoglio, composto della locomotiva, di una carrozza di 1ª classe, una di 2ª e una di 3ª, e di due carri-merci, partiva da Susa alla 6. 30 ant. e arrivava a St. Michel alle 11. 40, impiegando 5 ore e 10 minuti a percorrere i 79 chilometri della linea: il secondo partì egualmente da Susa alle 7. 40 ant. Il nuovo sistema non ispirava allora molta fiducia ai viaggiatori, venti passeggieri essendosi soltanto presentati per le due prime corse in partenza da Susa, e un numero di poco più grande per le corse di ritorno; nè la fiducia era cresciuta alcuni giorni dopo, quando i lavori della linea e quelli del traforo a Modane furono visitati dagli allievi del 3º corso del R. Istituto tecnico superiore di Milano: tre o quattro passeggieri furono i soli compagni della numerosa brigata di studenti che s'affidava gioiosamente alla solidità della ruotaia centrale. Ma in breve tempo i timori troppo esagerati e provenienti forse da un doloroso incidente verificatosi nell'autunno del 1867, ma che non si poteva attribuire al sistema di trazione, scomparvero affatto; e il passaggio del Cenisio in ferrovia divenne l'occasione di parecchie escursioni di piacere durante la bella stagione.

Il sistema avrebbe potuto attivarsi prima del 15 giugno

senza la piena dell' Arc, avvenuta sulla fine del 1867 e che arrecò grandissimi guasti anche alla strada carrozzabile: soltanto in maggio si potè incominciare le prove che continuarono fino all' epoca dell' apertura della linea. L' armamento e il sistema di trazione avendo soddisfatto perfettamente, durante le prove, alle condizioni amministrative imposte alla concessione, l' esercizio si è potuto incominciare immediatamente dopo le prove. Esso ha continuato, quasi senza interruzioni, fino alla fine di ottobre, alla qual epoca le intemperie veramente eccezionali della stagione fecero cessare per qualche tempo il servizio mantenutosi fino allora regolare.

È impossibile immaginare una ferrovia messa in condizioni così straordinarie e difficili per l' esercizio come la ferrovia del Moncenisio. Si direbbe, e non si sarebbe forse lontani dal vero, che si volle esagerare a bella posta le difficoltà della linea, accumularvele quasi, ammettendo le curve più ardite e le pendenze più ripide e non permettendosi nessun manufatto che non fosse indispensabile, per seguire al contrario tutti gli accidenti del terreno su cui la linea s' è dovuta tracciare. La linea si distacca dalla stazione di Susa colla pendenza di 10 millimetri: dopo un breve percorso e avanti d' arrivare alla prima fermata di Gaglione, la pendenza s'eleva al 73 per 1000, la oltrepassa e raggiunge l' 83 per 1000, che è la massima pendenza ammessa sulla linea, a piccola distanza dalla stazione di St. Martino. Partendo da questa stazione la ferrovia continua ad elevarsi, oltrepassando la fermata di Bard, la stazione della Grande Croix, fino alla Frontiera, che è il punto culminante della linea, con pendenze variabili, ma sempre fortissime e di poco inferiori alla massima, e sviluppandosi sul fianco della valle con curve di piccolissimo raggio. Alla Frontiera (2100 metri sul livello del mare) comincia la discesa sul versante francese, meno ripida, come avviene in generale sulle Alpi, che sul

versante meridionale. Ciò non toglie che il tratto di ferrovia fra la sommità e Lanslebourg, sul quale c'è una sola fermata per caricar acqua alla casa di rifugio N. 23, presenti delle pendenze continue di 80 a 50 millimetri, ad onta delle numerose svolte che la linea è obbligata a fare, seguendo quasi costantemente la strada carrettiera, per discendere, su un versante ripidissimo, 700 metri di altezza verticale onde raggiungere il piano della stazione di Lanslebourg. Questa è la parte più rimarchevole e più ardita di tutta la linea: le curve si succedono l'una all'altra senza interruzione, il loro raggio discendendo in questa parte della strada fino a 39 metri; appena si può dire che la ferrovia si discosti dalla strada carettiera nei punti in cui essa svolta. Il viaggiatore rimane continuamente sospeso sull' abisso per sette od otto chilometri di percorso; tutte le volte che la ferrovia rasenta il precipizio sull'orlo esterno della strada carrettiera, Lanslebourg gli si presenta dall'alto come se fosse a' suoi piedi, e bastasse gettare un sasso per raggiungerlo. A partire dalla stazione di Lanslebourg le pendenze si mantengono relativamente moderate fino a Bramans, meno un tratto inclinato del 70 per 1000 vicino alla stazione di Termignon: poco prima del forte di Lessillon riprendono ancora le curve e controcurve di piccolo raggio come nella discesa a Lanslebourg. Fra Bramans e Modane la ferrovia supera un contrafforte con una pendenza e una contropendenza, moderata da prima ma che raggiunge in curva il massimo dell'83 per 1000 immediatamente avanti Modane ove si trova una stazione. Da Modane oltrepassando le fermate di Fourneaux e Lapraz, si giunge a St. Michel, che è la testa della linea, con un massimo di inclinazione di 50 millimetri, la quale incomincia a pochissima distanza da questa stazione.

Di manufatti, sulla linea, non ce ne sono di molto importanti, appunto per l'arditezza con cui si superarono

direttamente, senza volerli girare, gli ostacoli d'ogni sorta offerti dal terreno in questo passaggio alpino. Vi sono alcuni ponti sull'Arc sul versante francese, uno dei quali in prossimità della stazione di Lanslebourg. Ma ciò che desta specialmente l'interesse è l'ingegnoso sistema di passaggi a livello adottato nella parte più accidentata della linea, sulla serie di svolte cioè che costeggiando quasi sempre la strada carrettiera conducono da Lanslebourg alla sommità del colle. Fare un passaggio a livello con un sistema a ruotaia centrale era un problema abbastanza difficile; lo si risolse, seguendo l'idea del sig. Barnes, soprintendente alle locomotive della linea, col render mobile la ruotaia centrale in modo da poterla abbassar tutta, nella parte che traversa la strada carrettiera, al disotto del livello della strada, dopo avvenuto il passaggio del convoglio. Dove il passaggio a livello non è in curva, tutta la ruotaia centrale resa mobile è d'un pezzo; dove cade in una curva, la ruotaia centrale s'abbassa in due pezzi distinti. Quasi tutta la parte più elevata della linea è coperta. La somma delle parti coperte corrisponde all'incirca a una lunghezza di 12 chilometri: dove v'ha pericolo di valanghe la copertura è formata da una galleria nella roccia; anzi prima di giungere alla Grande-Croix si è utilizzata a questo scopo la galleria della vecchia strada del Moncenisio, ora da lungo tempo abbandonata. Per tutti i restanti tratti di linea, il binario è coperto da una galleria leggera, troppo leggera anzi, formata di lamiera ondulata con intelaiatura di legno: è un genere di copertura che inspira assolutamente nessuna fiducia, quando si passa in convoglio attraverso a quelle solitudini desolate che coronano il colle del Moncenisio; un vento gagliardo, un turbine violento, una tormenta avrebbero buon giuoco contro questa fragile costruzione in legno e ferro, più atta a preservare la strada dalla neve e dalla pioggia che a difenderla contro la violenza degli elementi,

così irresistibili in quelle alte regioni. Passarvi poi in convoglio, entro quelle gallerie, fa una sensazione penosa che diventerebbe insopportabile se durasse più a lungo; s'è quasi soffocati da un'atmosfera di fumo e di vapore: « è press' a poco, scrisse un ingegnere inglese, come viaggiare nella canna d'un camino. » Per rimediarvi si son praticate tosto delle larghe aperture nel cielo delle gallerie; rimedio insufficiente contro la suffocazione e dannoso in caso di intemperie. È qui che il pensiero corre tosto a riflettere alle condizioni inevitabili, come questa, di una ferrovia alpina esercitata da locomotive e all'importanza che, soltanto da questo punto di vista, può acquistare un esercizio fatto con macchine fisse.

L'armamento della ferrovia Fell è generalmente noto. Il binario è armato al modo ordinario, però con una larghezza ridotta a $1^m,10$; fra le due ruotaie ce n'è una terza, la così detta ruotaia centrale, a doppio fungo simmetrico, messa orizzontalmente ed elevata sul piano del binario: questa ruotaia non è applicata che sui tronchi della linea ove la pendenza è forte. È questa che costituisce il lineamento caratteristico del sistema Fell; sui vantaggi che essa presenta diremo fra breve, dopo d'aver fatto un cenno delle macchine applicate all'esercizio della linea.

L'esercizio venne fatto nello scorso estate da dodici macchine di un sistema speciale, costrutte dietro i disegni dei signori ingegneri Fell e Alexander, nell'officina E. Gouin e Comp. di Parigi. Il tipo delle prime macchine provate sul Moncenisio durante le prove sul breve tronco impiantato in via d'esperimento due o tre anni fa a mezza costa fra Lanslebourg e la sommità, e costrutte in Inghilterra, fu alquanto modificato in quelle commesse a Gouin; specialmente allo scopo di semplificare gli organi del meccanismo e di aumentarne la forza. Sono macchine pesanti, vuote, circa 18 $^1/_2$ tonnellate, e cogli approvigionamenti di marcia 22 tonnellate. La superficie di ri-

scaldamento è di 60 metri quadrati all' incirca. Il meccanismo si compone di due cilindri di $0^m,38$ di diametro e $0^m,40$ di corsa; le aste dei loro stantuffi comandano direttamente, mediante bielle, due coppie di ruote orizzontali di $0^m,71$ di diametro, collegate con bielle d' accoppiamento; e comandano nello stesso tempo, mediante bilancieri e bielle, due coppie di ruote verticali di pari diametro, pure collegate con bielle d'accoppiamento. Così la macchina è a due sale; ma originariamente doveva averne tre, e tali appunto erano le prime costrutte da Gouin che vedemmo nel 1867 nella sua officina di Clichy: se non che nella prova la terza sala si dimostrò impossibile sulle curve, per cui fu tolta; e la locomotiva assunse la forma che hanno attualmente le macchine applicate all' esercizio della linea. Le due coppie di ruote orizzontali si svolgono sulla ruotaia centrale e vi son premute contro da forti molle spirali di acciaio di cui il macchinista regola la tensione in modo da aumentare ad arbitrio l' aderenza della macchina oltre a quella ottenuta col peso suo e degli approvigionamenti: questo aumento di aderenza non s' utilizza che sulle pendenze più forti della linea e quando le condizioni atmosferiche sono sfavorevoli all' aderenza: negli altri casi le ruote orizzontali non fanno altro che guidare e trattener la macchina sul binario, cosa di somma importanza nelle ristrettissime curve adottate.

Il restante materiale mobile consiste in carri e carrozze: i carri, a sponde e senza, pesanti rispettivamente 2708 e 2285 chilogrammi, e col carico 5000 chilogrammi. Le carrozze furono costrutte nelle officine di Chevalier, Cheilus e Comp. di Parigi; ve ne sono di 1ª, 2ª e 3ª classe, pesanti circa 3400 chilogrammi: sono assai comode, con sedili disposti sulla lunghezza da una parte e dall' altra, e con due porte alle estremità conducenti su una piattaforma pel passaggio degli agenti del convoglio e pei guar-

dafreni; le carrozze di 1ª hanno 12 posti, 14 quelle di 2ª e 16 quelle di 3ª. Tutti i carri e le carrozze sono a due sale e portano due ruote orizzontali abbraccianti la ruotaia centrale e che servon di guida; ed hanno due freni, che si manovrano, per le carrozze, dalla piattaforma suddetta, l'uno dei quali agisce al modo ordinario sulle ruote, e l'altro sulla ruotaia centrale; l'azione di questi freni è eccellente, come avemmo campo di convincercene nel giugno dell'anno scorso.

Sventuratamente per l'intrapresa della ferrovia, le dodici macchine costrutte da Gouin non risposero perfettamente, sia perchè non ne fu sufficientemente studiato il disegno, sia, come pare provato, per cattiva costruzione, all'aspettativa. Dei guasti già se n'eran dovuti riparare in fretta prima di aprire al pubblico la linea; gli alberi dei bilancieri si ruppero e si dovette sostituirne d'acciaio; i giunti della caldaia si trovarono poco accurati; quasi ad ogni viaggio si doveva fare qualche riparazione: infine queste macchine soddisfecero assai poco; ed ora è alla casa Caïl e Comp. che si diede la commissione per le macchine nuove. Bisogna però confessare che se la casa Gouin poteva apportare assai maggior cura nell'esecucuzione di queste locomotive, d'altra parte è un fatto che non si può dare una macchina più complicata di queste; che la moltiplicità degli organi e delle articolazioni è grandissima; che gli sforzi a cui certe parti son soggette risultano assai considerevoli; e che gli attriti e il consumo di queste macchine è enorme.

Con queste dodici locomotive fu incominciato il servizio in giugno pei convogli passeggieri. Quando noi fummo al Moncenisio, il convoglio si componeva di quattro carrozze con circa 50 passeggieri: durante l'esercizio come nelle esperienze, il carico rimorchiato, percorrendo in poco più di 5 ore la distanza fra Susa e St. Michel, fu al massimo di 20 a 25 tonnellate, non compresa la

locomotiva. L'aderenza non fu mai deficiente: anzi, col bel tempo e quindi colle ruotaie secche, si son potute percorrere anche le pendenze più forti della linea, purchè brevi, come quella prima di Modane, senza far uso della pressione sulle ruote orizzontali. Del resto l'arresto e la partenza, anche sulle pendenze dell'83 $^0/_0$, si fanno facilmente; e se avviene qualche caso di scivolamento nelle fermate di presa d'acqua ove le ruotaie son bagnate, l'ostacolo è ben tosto superato. Per qualche tempo non si fece che il servigio passeggieri; poi si pensò di attivare anche quello delle merci, benchè economicamente il sistema non vi si presti ancora moltissimo, e ad onta anche della scarsezza di macchine e di materiale. Questo fece sì che il servizio non potè farsi abbastanza regolarmente da smaltire con sufficiente rapidità tutta la massa di mercanzie che si veniva accumulando a St. Michel per esser trasportata in Italia.

L'esercizio della ferrovia del Moncenisio, e vogliamo parlare specialmente del servizio passeggeri, ha provato incontrastabilmente l'attitudine e l'opportunità della ruotaia centrale sulle ferrovie di montagna. La ruotaia centrale è destinata particolarmente a soddisfare due condizioni: l'aderenza sulle forti pendenze e la sicurezza nelle curve. Quanto all'aderenza, noi propendiamo ancora a conservare nella loro integrità le idee che sostenemmo più volte nell'ANNUARIO e in altre circostanze, a proposito del sistema Fell e di altri sistemi proposti per l'esercizio delle linee a forti pendenze. Ammettiamo innanzi tutto che, anche volendo tracciare, in montagna, una linea abbastanza ardita, senza voler affrontare quasi a bella posta, come si fece sul Moncenisio, qualunque ostacolo offerto dalla configurazione del terreno, non v'ha passaggio alpino su cui non si possa segnare una ferrovia, passante sul colle o poco al di sotto, e presentante tuttavia delle pendenze normali inferiori a quelle che prevalgono

sulla ferrovia del Moncenisio. E ammettendo una simile premessa e osservando anche che tutta la parte superiore della linea deve essere convenientemente riparata, non crediamo indispensabile di ricorrere a mezzi straordinari per ottenere un'aderenza che si può egualmente avere in quantità sufficiente con una macchina-tender a sale accoppiate e con ruote di piccolo diametro. Abbiamo citato in altre occasioni, a conferma di quest'opinione, le ferrovie degli Stati Uniti che presentano in qualche punto delle pendenze, estese per lunghi tratti, del 48 al 67 per 1000, la ferrovia provvisoria stabilita sulla linea Baltimora-Ohio durante il traforo della galleria del Board-tree, con una pendenza massima del 10 °/₀ ed esercitata per tutto il tempo del traforo, e d'inverno, con locomotive di 27 tonnellate di peso senza organi speciali d'aderenza, e infine la ferrovia Enghien-Montmorency [1], col 45 per 1000, percorsa in servizio regolare delle locomotive *fortes-rampes* della linea del Nord. Ora possiamo aggiungere l'esercizio della ferrovia provvisoria aperta al pubblico durante la costruzione della linea Dom Pedro II che collega Rio-Janeiro con Parahyba; sulla quale delle locomotive con sei ad otto ruote accoppiate, le prime col *bogie* all'americana, le seconde col giuoco nelle scatole del grasso applicato anche alle locomotive della linea del Nord e alle macchine Beugniot (sistema Baldwin), hanno fatto per tre anni consecutivi il servizio su pendenze che ascendono fino al 56 per 1000 e su curve il raggio delle quali discende fino a 70 metri. Possiamo citare altresì, e ci sembra un esempio molto concludente, le esperienze, riferite dall'*Engineering*, fatta alla miniera di Saltor and Eskatt Park, a Whitehaven, nelle quali una locomotiva pesante 20 tonnellate, con 4 ruote accoppiate e una pressione in caldaia di 9 atmosfere, senza organi speciali d'aderenza,

[1] Vedi ANNUARIO del 1866, pag. 529.

costrutta nell'officina di Dick e Stevenson di Ardrie, trasse un carico di 22 tonnellate su una pendenza del 90 per 1000, superiore quindi anche alla massima pendenza adottata sulla ferrovia Fell; l'aderenza non si trovò deficiente, neanche colle ruotaie umide, avendo bastato in questo caso l'uso della sabbia, come appunto si fa d'ordinario.

Tutti questi esempi, che si riferiscono a esercizi veri, fatti in gran scala, durati lungo tempo, oppure in attività ancora al presente, giustificano ampiamente i dubbi che abbiamo sempre avuto sulla necessità, sull'utilità anche della ruotaia centrale, come mezzo di aumentar l'aderenza sulle ferrovie a fortissime pendenze. Quando poi si pensa all'enorme complicazione di una macchina munita di organi speciali d'aderenza, qualunque essi sieno, e tale è appunto la macchina Fell benchè sia la più semplice a questo scopo, al maggior peso morto che questi organi introducono nella macchina e alla massa di resistenze passive che essi aggiungono alle resistenze proprie di una locomotiva, tanto più appare giustificata l'opinione di rinunciare ai sistemi speciali d'aderenza, salvo a ricorrere entro certi limiti, in caso di forti pendenze, al sistema preconizzato da Verpilleux e Flachat, e riprodotto ora da Fairlie, o più precisamente al sistema che fu già tradotto in pratica da Sturrock in Inghilterra e da Urban nel Belgio e che ebbe la sanzione dell'esperienza, quello di render motore anche il tender, applicandovi due cilindri alimentati col vapore della locomotiva. Con questa eccellente disposizione l'aderenza non si può temere che manchi anche sulle inclinazioni più forti di una linea di montagna.

Dove la ruotaia centrale è veramente e incontrastabilmente utile, è nelle curve di piccolo raggio, come quelle della ferrovia del Moncenisio. Trovandosi sul convoglio e sentendo su sè stessi l'effetto di quella potente forza centrifuga che spinge il convoglio sul lato esterno della

curva, la ruotaia centrale ispira una fiducia, un sentimento di sicurezza completa. È da questo punto di vista che il sistema della ruotaia centrale ci sembra avere dell'avvenire; molto più se questo vantaggio che essa offre si può combinare colla facilità con cui essa si presta per aumentare l'aderenza, come avverrà col sistema Agudio a macchine fisse, nel quale il locomotore non ha un peso sufficiente per trovar presa da sè sulle ruotaie del binario. E se si aggiunge a tutto ciò l'opportunità che la ruotaia centrale presenta come mezzo di frenare il convoglio per la facilità con cui si può applicarvi un freno potente del genere di quelli usati sul piano inclinato della Croix-rosse e nelle miniere, non si può negare che essa costituisca un'invenzione di grande importanza, un'invenzione di cui si trarrà certamente profitto per la soluzione che, tosto o tardi, s'arriverà a trovare del problema di una ferrovia sui passaggi alpini. È un'invenzione caduta del resto da lungo tempo nel dominio pubblico; perchè se il sig. Fell ha fatto ciò che solo dà il solo vero valore a una scoperta, se l'ha cioè applicata e provata, per la prima volta e con un completo successo, sul campo della pratica, non si deve dimenticare che l'idea originaria è dovuta al sig. Séguier a cui nessuno d'altronde ha mai preteso di contestare i suoi diritti di priorità.

Frattanto, la ferrovia del Moncenisio ha dimostrato un altro fatto, prevedibile del resto e già dimostrato dall'esercizio di altre ferrovie di montagna costrutte ed esercitate in condizioni di tracciamento e di elevazione di gran lunga più favorevoli di questa: il fatto cioè che non si può sperare di fare un esercizio regolare e continuato di una ferrovia alpina in qualunque stagione, senza coprire in modo solido e continuo la parte più elevata della linea. Vi sono intemperie in montagna che rovinano una strada comunque protetta e interrompono per qualche tempo la circolazione, come il disastro del 10 agosto sul Monceni-

sio, che ruppe la linea fra S. Martino e Bard, e i guasti prodotti dalle precoci e abbondanti pioggie autunnali. Ma vi sono anche intemperie speciali ai passaggi di montagna, la neve abbondante e le tormente, contro cui una buona e robusta copertura, una galleria in muratura o meglio una galleria parietale nella roccia, possono costituire un'eccellente difesa. È per la mancanza di tale difesa che l'esercizio della ferrovia del Moncenisio dovette rallentare dal 25 ottobre in avanti, e cessare del tutto qualche tempo dopo. L'altezza della neve caduta raggiunse perfino in qualche luogo i 6 metri: vi fu qualche convoglio che dovette rimaner immobile per alcune ore in mezzo alla neve senza poter avanzare nè retrocedere. L'esercizio della ferrovia fu ripreso in seguito, anzi nel novembre vi passò Lord Mayo in viaggio per l'India, facendo il tragitto in quattro ore. Al presente non sappiamo cosa sia avvenuto dal novembre in poi: ma queste interruzioni, se anche non si prolungarono nel cuor dell'inverno, sono un indizio di cui si dovrà tener calcolo nei progetti pei futuri passaggi alpini; e a cui penserà, crediamo, anche il sig. Agudio prima di affidare all'esperienza, come ora sta per fare, tutta la fortuna del suo sistema, sulla parte più difficile di quello stesso passaggio sul quale il sistema Fell ha fatto la sua prima prova.

II.
Le ferrovie economiche.

L'Annuario si ebbe già ad occupare altre volte della questione delle ferrovie economiche, a proposito di una rimarchevole pubblicazione del cav. A. Cottrau, ingegnere per le costruzioni metalliche delle ferrovie meridionali [1]. In questo lavoro, a cui fece seguito altra memoria, non meno interessante, pubblicata nel *Politecnico* del 1866

[1] Vedi Annuario del 1866, pag. 556.

l'autore chiamava vivamente la pubblica attenzione su quest'argomento delle ferrovie economiche, segnalando la grandissima importanza che esse potrebbero avere pel nostro paese, sì per dare un maggiore sviluppo alle comunicazioni fra provincia e provincia e fra i centri secondari di industria e di commercio e le reti ferroviarie principali, che per aumentare gli introiti di quest'ultime e trarne tutto il profitto che il paese s'aspetta da esse. Senza una fitta rete di *linee secondarie o di diramazione*, costrutte ed esercitate secondo i principî della massima economia e in modo da essere alla portata delle finanze delle provincie, dei comuni, dei consorzi e delle associazioni private, le grandi arterie ferroviarie non potranno dare nella maggior parte dei casi, quei risultati che il governo ebbe di mira nel concederle; e continueranno ancora per lungo tempo, come avviene ora delle ferrovie meridionali, a pesare sul pubblico erario con una gravosissima garanzia.

Dall'epoca in cui l'ing. Cottrau, con molta copia di argomenti, di cifre e di soluzioni particolari convenienti alle diverse condizioni in cui una ferrovia economica può trovarsi, faceva calorosámente appello all'iniziativa delle provincie, dei comuni e delle società private, mostrando come l'impianto e l'esercizio di una linea secondaria possono sempre farsi in modo da dare un conveniente interesse del capitale impiegato, proporzionandoli alla maggiore o minore importanza del transito, la questione delle ferrovie economiche non ha ancor fatto in Italia un passo decisivo verso un'applicazione qualunque; se si eccettui qua e là qualche progetto, che non ha avuto attuazione finora. Il governo non ha mancato tuttavia di occuparsi dell'argomento; e perciò appunto il ministro dei lavori pubblici comm. De Vincenzi dava incarico nel marzo 1867 al cav. F. Biglia, ispettore generale dell'esercizio delle ferrovie, di visitare le principali ferrovie economiche d'Europa, e di studiarne la costruzione, l'organismo dell'esercizio e

le condizioni finanziarie. Il cav. Biglia rese conto dei risultati del suo viaggio d'ispezione in un rapporto dell'8 settembre, che fu pubblicato nel 1868 insieme a una serie di particolari interessanti; nel quale riferendo tutti i dati principali concernenti le linee economiche attualmente in esercizio, ne deduce delle conseguenze importanti relativamente alle condizioni che si dovrebbero verificare perchè sia possibile e vantaggioso in Italia l'impianto di simili linee di diramazione, quando si dovessero costruire ed esercitare nei modi e colle norme adottate negli altri paesi di Europa.

L'economia nella costruzione di una ferrovia si può raggiungere in molti modi. Innanzi tutto la si ottiene col tracciamento stesso della linea, ammettendo curve e pendenze più forti delle ordinarie, ove è necessario per evitare trincee, argini, gallerie e viadotti dispendiosi: poi coll'abolizione delle case cantoniere, delle grù d'alimentazione e di altri accessori che son resi necessari alle grandi linee dall'importanza del transito e dalla natura dell'esercizio che si richiede da esse. Nei manufatti, nelle stazioni, è soppresso tuttociò che è lusso ed apparenza; l'armamento della via è alleggerito in ragione della riduzione del peso del materiale mobile e delle macchine.

L'economia nella costruzione è spinta al suo massimo limite quando si può impiantare la linea su una strada carrettiera, sia occupandone un margine, sia allargando opportunamente la sezione della strada, e utilizzare, con passaggio promiscuo, i medesimi manufatti; ma questa condizione di cose, che sarebbe veramente il *desideratum*, la condizione definitiva per l'avvenire delle comunicazioni ferroviarie a buon mercato, non è possibile che in casi assai rari, a meno di non modificare ancora più profondamente che non s'è fatto finora, le idee comunemente accettate sull'impianto e l'esercizio di una ferrovia. Sono idee da cui è difficile divezzarsi; tuttavia vi sono già dei sintomi, come si vedrà più avanti, non solo all'estero,

ma anche in Italia, che dinotano un vicino mutamento di opinioni a questo proposito.

Uno dei principali elementi d'economia nella costruzione di una ferrovia secondaria è la riduzione della larghezza del binario. Non s' intende con ciò di dire che questa riduzione sia indispensabile; potendosi costruire economicamente una linea, anche colla larghezza di binario normale, quando si soddisfacciano le condizioni precedentemente indicate. Ma la diminuzione della larghezza del binario porta con sè l' alleggerimento del materiale mobile, e quindi quella dell'armamento; e contribuisce sopratutto all' economia nelle spese di costruzione dipendente dal tracciamento della linea, in causa del raggio delle curve; il limite del quale, a parità di resistenza alla trazione, si può abbassare tanto più, quanto più ristretto è il binario. Per quanto risguarda l'esercizio, la riduzione di larghezza ne aumenta le spese in proporzione a quelle delle linee di larghezza normale; ma la differenza non è molto grande ed è sempre compensata dagli altri vantaggi presentati dal binario ristretto: un inconveniente più grave è la necessità dei trasbordi; tuttavia non bisogna esagerarne l'importanza, come lo dimostrano le discussioni fatte recentemente in Francia a proposito delle due ferrovie economiche di Tavaux e di Commentry, di cui si parlerà più avanti.

L'economia nell'esercizio delle linee secondarie si ottiene pure in molti modi, che si riassumono tutti nel seguente principio: rinunciare all' esattezza inappuntabile, al lusso e alla comodità dell'esercizio normale delle grandi linee; per avvicinarsi, diremmo, piuttosto al genere di servizio che fanno le messaggerie e le diligenze. Bisogna quindi rinunciare alle grandi velocità, ai convogli celeri, alle partenze frequenti e a minuto determinato, al servizio notturno, alla molteplicità del personale; e ammettere invece delle velocità non mai superiori a 25 chilometri all' ora, fare il servizio con convogli misti e con pochi convogli

al giorno, far attendere i viaggiatori se non son pronti per l'ora della partenza il convoglio o la macchina, abolire il servizio di notte, utilizzare più che è possibile il personale, applicando all' occorrenza lo stesso capo-stazione al telegrafo, alla consegna dei biglietti e delle merci, al servizio degli scambi.

Seguendo queste norme, una linea secondaria non solo può impiantarsi e offrire al commercio e alla facilità delle comunicazioni tutti quei vantaggi e quelle opportunità che può presentare una ferrovia, là dove una ferrovia costrutta e servita nel modo ordinario non si potrebbe assolutamente fare per la piccolezza degli introiti in confronto alle spese di costruzione e d'esercizio; ma quando si sappia ben proporzionarla all'importanza del transito, può dare un discreto interesse del capitale impiegato, e far senza di quelle garanzie che diventano così spesso indispensabili col sistema ordinario. Le ferrovie economiche fino ad ora costrutte in Europa non furono sempre tali da riunire tutte queste condizioni; ma ve ne sono che le riuniscono; anzi le ferrovie d'impianto più recente vi soddisfanno tanto più facilmente in quanto che si trasse profitto dell' esperienza fatta sulle linee più antiche.

Le ferrovie economiche d' Europa si possono dividere in due classi: quelle costrutte colla larghezza normale di binario, e quelle su cui si ammise il binario ristretto. Appartengono alla prima le ferrovie economiche dell'Alsazia e della Scozia. Sì le une come le altre costarono da 100 a 120 mila lire al chilometro: ma ebbero risultati assai differenti. Le prime, che comprendono le linee Schlestadt-Santa Maria, Strasburgo-Barr, Haguenau-Niederbronn, appena si possono chiamare ferrovie economiche; l'introito non copre nemmeno le spese d'esercizio; e quindi si sorreggono soltanto pei sussidi del governo, delle provincie e dei comuni. In Iscozia invece, le linee di Peebles, di Banff, di Leven, degli Highlands, di Castle-Douglas a Port-

Patrick, di Aberdeen a Ballater, costarono in media meno delle ferrovie d'Alsazia e danno un discreto dividendo, il quale è dovuto principalmente alla più completa applicazione delle norme generali, più sopra specificate, relative all' economia dell' esercizio.

Sulla maggior parte delle altre ferrovie economiche di Europa si ammise la riduzione di larghezza del binario. La linea da Anversa a Gand, nel Belgio, con un binario di $1^m,10$, la quale costò 103,930 lire al chilometro compreso il materiale mobile, si può citare come una delle ferrovie meglio riuscite: l' introito chilometrico s' eleva a 18,000 lire; il che, coll' economia introdotta nell' esercizio, conduce a dare un interesse dell' 8 % sul capitale impiegato. Nessun' altra linea di questo genere è in grado di dare un risultato così brillante; neppure le ferrovie economiche di Svezia e di Norvegia ad onta della straordinaria riduzione che vi si è saputo raggiungere nelle spese di costruzione. Sotto questo rapporto, le ferrovie economiche di Svezia e di Norvegia si possono considerare come il più perfetto modello del genere. Queste linee, impiantate con larghezza di binario fra $1^m,10$ e $1^m,067$, si costrussero con una spesa che non sorpassò in alcun caso 70 mila lire al chilometro; la linea di Hamar in Norvegia costò soltanto 50 mila lire, e quella di Uttersberg in Svezia 30,000 lire, sempre compreso il materiale mobile. Bisogna anche aggiungere però che le condizioni locali di quei paesi hanno avuto molta parte nei risultati ottenuti, specialmente pel buon mercato dei materiali e sopratutto del legname, del quale si è fatto quasi esclusivamente uso tanto pei manufatti, quanto per tutte le altre costruzioni.

Una ferrovia che ha fatto molto parlare di sè fra quelle con binario ristretto, è la linea di Festiniog in Inghilterra. Una parte di questa linea, destinata a congiungere col mare delle cave d' ardesie coltivate su larghissima

scala, era già stabilita da alcuni anni con una larghezza interna di binario di $0^m,61$ (2 piedi inglesi) per la trazione a cavalli, quando si propose di completarla e di farne l'esercizio colle locomotive. La linea costò circa 54 mila lire al chilometro [1] e dà un introito chilometrico di 15,800 lire, al quale corrisponde un largo interesse del capitale impiegato ad onta che le spese d'esercizio sieno piuttosto forti. Le macchine che fanno l'esercizio della linea, e delle quali l'*Engineering* pubblicò nel corrente anno i disegni, sono assai rimarchevoli e diedero eccellenti risultati. Fino a quest'anno, la ferrovia di Festiniog rimase il tipo più straordinario in fatto di ferrovie secondarie, e fu sempre citata ogni qualvolta si discusse quest' argomento: ora ha trovato de' rivali nelle due linee costrutte dagli ingegneri Molinos e Pronnier nel dipartimento francese dell' Aisne.

Il cav Biglia, dopo aver esposto con molti particolari tutte le notizie risguardanti le linee di cui si è ora fatto un cenno. sia relativamente alla costruzione che all'esercizio e alle condizioni economiche di ognuna di esse, s'è occupato di metterne a confronto i risultati, redigendo alcune interessanti tabelle dalle quali appare la diversa influenza che hanno i diversi elementi d'una ferrovia economica sui risultati stessi. Così ne risulta, sulla questione della larghezza del binario, che il binario ristretto offre un grande e incontestabile vantaggio sul binario normale tutte le volte che l'introito discende al disotto di un certo limite e il servizio della linea si può fare con due soli convogli al giorno. Questi confronti conducono l'autore a rintracciare le condizioni nelle quali la costruzione delle linee secondarie potrebbe riuscire vantaggiosa in Italia; egli ne deduce che simili linee si possono costruire, sul sistema delle ferrovie svedesi, con una spesa di 53 a 82

[1] Da altre relazioni apparirebbe che la spesa effettiva per chilometro aumenti a circa 78 mila lire, in causa delle molte opere importanti fatte sulla linea coi redditi stessi della medesima.

mila lire al chilometro, compreso il materiale mobile, ammessa una larghezza di binario di 1m,10 a 1m, 20; supponendo un transito limitato, pel quale bastino due convogli al giorno di 65 tonnellate cadauno, le spese d'esercizio sommerebbero a circa 4000 lire al chilometro; cosicchè si potrebbero da noi stabilire delle ferrovie di diramazione costrutte su queste basi e che darebbero il 6 °/o del capitale impiegato ogniqualvolta l' introito chilometrico di queste linee raggiungesse press' a poco la cifra di 8000 lire. Simili condizioni non si potranno agevolmente verificare in Italia, almeno per alcuni anni e per le provincie meridionali; lo dimostrano gli scarsissimi introiti delle ferrovie meridionali. Ma è certo d'altra parte che uno dei metodi più sicuri per aumentarne gli introiti è appunto quello di costrurre delle ferrovie di diramazione che possano creare il traffico e dare alle grandi linee ferroviarie la vita che non hanno ancora, per la insufficienza delle comunicazioni secondarie nelle regioni che attraversano. Se non che evidentemente il Governo, il quale ha fatto e fa dei gravi sagrifici per mantenere le linee principali, non può assumersi di sussidiare, oltre a un certo limite, le linee di second' ordine, le ferrovie vicinali. Spetterebbe all' iniziativa locale, alle provincie e ai comuni, di promuoverle e sorreggerle, finchè non arrivino col tempo a far senza di sussidi e a mantenersi coi propri introiti.

La questione delle ferrovie vicinali è ora, si può dire, all' ordine del giorno dappertutto, non soltanto in Italia. Vi sono circostanze in cui non sono possibili altre linee fuorchè quelle che si possono costrurre con una piccola spesa, proporzionata all' esiguità del transito; è il caso de' possedimenti inglesi, nei quali il Governo promuove ora l' impianto di reti ferroviarie a buon mercato; così fu stabilita recentemente nell' India una linea di 1m,067 (3 ½ piedi inglesi) colla spesa di 55 mila lire al chilo-

metro, compreso il materiale mobile, mentre nella colonia di Queensland 100 chilometri di ferrovie economiche sono già in esercizio, 200 ve ne hanno in costruzione e 350 in progetto; è su queste linee che furono per la prima volta applicate le macchine del sistema Fairlie, di cui si son visti i modelli all'esposizione di Parigi del 1867, destinate alle forti pendenze che vi furono ammesse. Ma all'infuori di queste circostanze, alle quali tuttavia si potrebbe trovare un riscontro anche in Italia, in Sicilia per esempio, la necessità di costrurre delle ferrovie che rimpiazzino le antiche strade vicinali, e non richiedano una spesa sproporzionata agli introiti presumibili, si fa sentire dovunque, e tanto più quanto più sono sviluppate le reti ferroviarie principali. In Francia l'argomento occupa da qualche tempo seriamente gli spiriti. Si credette di aver risolta la questione colle linee d'Alsazia; ma queste linee, la spesa di costruzione delle quali, benchè assai ridotta rispetto alle ferrovie ordinarie, è ancora troppo superiore ai proventi, furono un disinganno. Allora l'attenzione pubblica si rivolse alle locomotive stradali; e il Governo, sempre il primo in Francia a promuovere l'attività, il benessere, lo sviluppo del commercio e delle industrie, favorì le nuove idee e porse loro l'opportunità di svolgersi: se non che anche le locomotive stradali, vantaggiose in molti casi, non sono punto adatte a surrogare l'esercizio regolare di una lunga linea anche a traffico limitato. Finalmente si tornò all'idea delle piccole ferrovie, costrutte ed usufruttate colla massima economia; e si fecero discussioni e studî che formano ora il tema favorito nelle associazioni e sui periodici: qualche intrapresa privata ha cominciato a tentarne l'applicazione, a cui il Governo ha spianato la via, offrendo le stesse agevolezze già decretate per le locomotive stradali. Questi primi tentativi non mancheranno, certo, di interessare vivamente l'attenzione; e si può prevedere che essi saranno il se-

gnale di numerose imitazioni. Le due ferrovie, costrutte dagli ingegneri Molinos e Pronnier pel servizio della fabbrica di zuccheri di Tavaux, l'una da Tavaux a Moranzy, l'altra da Tavaux a Gronard, meritano realmente di destare un grande interesse. Esse sono impiantate *interamente sulle strade carrettiere* su una lunghezza complessiva di circa 14 chilometri, e i comuni a cui appartengon le strade sono venuti facilmente ad accordi per allargarle ov' era bisogno; esse *attraversano perfino dei villaggi*, senza il minimo inconveniente; e tuttavia i convogli sono frequenti, fino a 40 in un giorno. L'autorità dipartimentale, intervenendo per le espropriazioni, e il ministero dei lavori pubblici assimilando l'esercizio delle locomotive sulle strade carrettiere e nei villaggi a quello delle locomotive stradali già regolato da un decreto speciale [1], facilitarono d'assai l'esecuzione del progetto.

Il tracciamento delle due linee non potrebbe essere più economico: esso segue puramente e semplicemente il profilo del terreno, comunque esso si presenti accidentato. Le pendenze di 15 a 25 millimetri sono normali, ma ve ne hanno di 58 e di 70 millimetri sopra tratti di 300 metri di lunghezza, e di 52 a 60 millimetri sopra tutto un chilometro: le curve discendono fino a 30 metri di raggio, specialmente dove la ferrovia segue l'andamento di strade comunali antiche e quindi tracciate assai irregolarmente. Il binario è largo 1 metro ed è armato di ruotaie americane di 13 chilogrammi al metro corrente; gli scambi, i crocicchi, le piattaforme sono del modello più semplice e primitivo. L'esercizio si fa con macchine-tender a quattro ruote accoppiate, costrutte al Creusot sul tipo di quella graziosa locomotiva esposta da quest' officina a Parigi nel 1867 e destinata al servizio delle miniere di Blanzy; una piccola macchina pesante 6500 chilogrammi e capace di una forza di trazione di quasi 1000 chilogrammi.

[1] Vedi ANNUARIO 1866, pag. 603.

L' aderenza non manca mai anche sulla pendenza del 7 %, ad onta che alcuni tratti della linea si trovino, sotto a questo rapporto, in cattive condizioni d'esposizione: sulla pendenza del 6 % e col tempo più cattivo, la macchina rimorchia 7,5 a 15 tonnellate colla velocità di 15 chilometri; sulle pendenze normali il carico rimorchiato è di 30 a 45 tonnellate. Queste due ferrovie costarono solamente 28,000 lire al chilometro, compreso il materiale mobile.

La cifra precedente e le discussioni che questo nuovo impianto di ferrovie economiche ha fatto nascere in seno alla società degli ingegneri civili di Parigi, alla quale ne fu data notizia dagli ingegneri che ne fecero il progetto, meritano una seria attenzione. Finchè l'introito di una ferrovia vicinale è superiore ai limiti indicati dal cav. Biglia, in Italia come altrove, la costruzione e l'esercizio di una simile linea si posson fare nelle condizioni in cui si trovano le principali ferrovie economiche d'Europa; seguendo cioè press' a poco il sistema adottato per le linee principali, colla soppressione di tutto ciò che è superfluo, che è lusso di costruzioni e di servizio, e con una riduzione nel peso del materiale fisso e, se occorre, nella larghezza del binario, proporzionata alla minore importanza del transito. Ma quando l'introito discendesse ancor più basso, questo sistema non è più possibile: una ferrovia vicinale non ha allora alcuna probabilità di riuscire, se non si sopprime una parte notevolissima delle spese di costruzione coll'utilizzare le strade carrettiere esistenti, allargandole convenientemente su di un margine, ove la loro larghezza non fosse sufficiente: non rimarrebbe in ogni caso che la spesa d'adattamento e quella del materiale; poichè si potrebbero utilizzare gli stessi manufatti, o renderli con poca spesa utilizzabili anche dalla ferrovia. Quanto all'esercizio, l'esiguità del transito non consentendo neanche il minimo di trasporti giornalieri indicato nel rapporto del cav. Biglia, bisognerebbe

rinunciare ancor più largamente che non s'è fatto finora sulle ferrovie economiche, alle grandi velocità; molto più che questa condizione è naturalmente imposta dalle pendenze, eccezionali per una ferrovia, a cui condurrà inevitabilmente il sistema di utilizzare le strade carrettiere. In queste condizioni, la velocità dei convogli discendendo a 8 o 10 chilometri all'ora od anche al disotto di questo limite, diventa necessario di modificare anche il sistema di trazione; ora è appunto in quest'ordine di idee che cominciano ad apparire quei sintomi di cui si parlava da principio, i quali accennano a un nuovo indirizzo degli spiriti, a proposito dell'impianto e dell'esercizio delle ferrovie vicinali. Fino al presente non si è mai pensato che una ferrovia, qualunque essa fosse, potesse impiantarsi ed esercitarsi diversamente delle ferrovie ordinarie: ma ora si cominciò a comprendere che non si potrà giunger davvero ad estendere alle comunicazioni vicinali il beneficio delle ferrovie se non si modificano profondamente le idee generalmente ammesse a questo proposito. Tutte le ferrovie economiche d'Europa, con ben poche eccezioni, non danno ancora il tipo di ciò che devono essere, di ciò che saranno le future ferrovie vicinali: esse non sono altro che le grandi ferrovie in miniatura, in una scala più o meno ridotta; tutto è copiato da esse, il sistema di tracciamento e di costruzione, il materiale, l'organismo dell'esercizio. Fino a che il transito è superiore a un certo limite, questo sistema può essere conveniente; ma al disotto di esso, e questo è appunto il caso generale nelle comunicazioni vicinali, bisogna rinunciarvi; la ferrovia deve discendere quasi al livello della strada carrettiera; la locomotiva deve surrogare la trazione a cavalli senza che il cambiamento modifichi profondamente le condizioni già esistenti; in una parola la locomozione a vapore, cessando di essere un sistema privilegiato di trazione, deve, colle ferrovie vicinali, mettersi alla portata di quelle stesse

risorse a cui si devono le strade comunali e provinciali, ed entrare nelle abitudini al pari di queste. Tutto ciò non è possibile, senza rinunciare ai principî ammessi per il tracciamento e la costruzione delle grandi linee e specialmente a quelli che risguardano le pendenze e le curve; e senza rinunciare eziandio al loro sistema d'esercizio molto più radicalmente che non si sia fatto anche sulle linee svedesi e scozzesi. Una modificazione nel sistema di trazione potrebbe forse in tal caso diventar necessaria o conveniente; ed è appunto a questo che mirano il sistema Cottrau in Italia e il sistema Larmenjat in Francia, dei quali si terrà parola in uno speciale articolo.

III.
Le locomotive stradali.

L'Annuario s'è già occupato altre volte di questo argomento [1], a proposito del decreto del Governo francese che autorizzava e regolava la circolazione sulle strade ordinarie delle *locomotive stradali* (*locomotives-routières*, *traction-engines*). Da quell'epoca in poi molti costruttori in Francia si son dati alla fabbricazione di questo genere di macchine, al punto che nell'Esposizione del 1867 le locomotive stradali francesi furono altrettanto numerose delle inglesi; benchè in Inghilterra la macchina di trazione sia da lungo tempo entrata definitivamente nelle abitudini dell'industria e dell'agricoltura, ciò che è ancor lontano dal verificarsi altrove.

Malgrado questa specie di passione manifestatasi in Francia per la locomotiva stradale, i costruttori francesi sembrano farsi delle illusioni sulla natura dell'importanza da attribuirsi a questa macchina. Si tratta di una macchina a vapore, di una forza e di un tipo intermedio fra la locomobile e la locomotiva, destinata a rimorchiare sè

[1] Vedi Annuario del 1866, pag. 603, e Annuario del 1867, pag. 540.

stessa o un piccolo convoglio di carri sulle strade carrettiere, surrogando la trazione a vapore alla trazione coi cavalli. Sul valore di questo modo di trazione non v'è ormai più dubbio: si son fatte esperienze così numerose, tanto in Inghilterra quanto in Francia [1], coi diversi sistemi di locomotive stradali proposti dai costruttori, che non v'è mancanza di dati per giudicarne; diremo di più, v'è troppa abbondanza di dati, e quindi non è sempre facile di scernere il vero in mezzo a risultati che qualche volta si contraddicono reciprocamente. Ma da tutte le esperienze emerge sempre la conseguenza che queste macchine, qualunque ne sia il sistema, non possono sopportare nè le grandi velocità nè le pendenze più forti delle strade carrozzabili, quando queste si estendono per lunghi tratti; e quindi sono adattate esclusivamente pel servizio delle merci a piccolissima velocità e sopra strade di breve percorso. È facile convincersi di questi risultati quando si considera l'impossibilità di esagerare oltre a un certo limite il peso di una locomotiva destinata a percorrere una strada inghiaiata: anche ammettendo che si possa arrivare a un carico di 8 o 9 tonnellate sulla sala motrice senza danneggiare la massicciata stradale (il regolamento francese prescrive che non si oltrepassi 8 tonnellate), il peso di una locomotiva stradale, necessariamente a due sale, non può sorpassare d'ordinario 12 a 15 tonnellate: ora a questo maximum di peso corrisponde una forza di trazione limitata e inferiore, in proporzione, a quella sviluppata a parità di peso da una locomotiva ordinaria. Camminando a gran velocità, oppure percorrendo un lungo tronco di strada di forte pendenza, il consumo di vapore eccede facilmente la quantità che la caldaia può normalmente fornire; e quindi, da un lato la pressione decresce troppo rapidamente, dall'altro la macchina dee arrestarsi a in-

[1] Vedi Annuario del 1866 e 1867 alle pagine succitate.

tervalli di tempo troppo vicini per rifornirsi di combustibile e specialmente per rifornirsi d'acqua. L'esperienza eseguita nel 1866 nelle vicinanze di Parigi ne fu una prova evidente. I costruttori francesi non si vogliono rassegnare a ridurre entro questi limiti il servizio che una locomotiva stradale può fare; e piuttosto che a un servizio di merci a piccole distanze e con piccola velocità, sembrano mirare ai trasporti a gran velocità e al servizio dei viaggiatori; tale almeno è l'impressione che fecero le locomotive stradali francesi dell'Esposizione: molti in Francia, sono proclivi a credere che la locomotiva stradale possa rendere inutili le ferrovie. In Inghilterra, invece, dove i costruttori hanno la superiorità di una lunga esperienza, la locomotiva stradale, a cui si dà piuttosto, e con maggior ragione, il nome di *macchina di trazione*, è applicata unicamente al trasporto dei grossi carichi nei cantieri e nelle officine; l'industria agricola se ne vale con grandissimo vantaggio per trasportare le macchine per la coltura del suolo e pei lavori della fattoria, molto più che, una volta giunta in posto, la macchina di trazione si trasmuta in macchina motrice: ma la velocità non si spinge mai al di là di 4 a 5 chilometri all'ora, a cui corrisponde un carico utile di 12 a 20 tonnellate, rimorchiato sopra pendenze non maggiori del 5 %.

Mentre i costruttori francesi sembrano ancora andar in traccia di un tipo che soddisfaccia completamente a tutte le condizioni della trazione a vapore sulle strade carrettiere, gli inglesi sono giunti, colla perfezione che sanno apportare nella costruzione delle loro macchine, ad ottenere dei risultati veramente straordinari. Il signor Tresca ha eseguito, insieme al professor Jenkin della Società reale di Londra, delle esperienze assai rimarchevoli su due macchine di trazione dei signori Aveling e Porter di Rochester, pei quali questo genere di macchine è una specialità. Sull'una di esse, il *Pioneer*, le prove furono fatte

all'epoca dell'Esposizione del 1867; ma le esperienze più interessanti sono quelle che si eseguirono in seguito sulla *Ville de Senlis*, acquistata dalla ditta Lallovelle e C. pel servizio di una fabbrica di zucchero di barbabietole a Beaurain. Questa macchina ha un cilindro solo di $0^m,28$ di diametro, e di $0^m,356$ di corsa: il movimento è trasmesso direttamente a una falsa sala, la quale mediante un ingranaggio e una catena Galle lo trasmette alla sala motrice; vi sono due coppie d'ingranaggi, e quindi la macchina è di quelle dette *a due velocità*, cioè può marciare a due velocità diverse a parità di giri del meccanismo motore. Le ruote hanno $1^m,95$ di diametro, e son larghe $0^m,457$; questa enorme larghezza essendo necessaria onde ripartire il peso della macchina sull'inghiaiato della strada in modo da non portargli danno. Come in quasi tutte le locomotive stradali, cadauna ruota motrice si può scalettare sulla sala, per facilitare il passaggio delle curve; e un triciclo, che serve da avantreno, è disposto in modo da poter con esso dirigere la macchina. La macchina pesa, in lavoro, vale a dire colla media de' suoi approvvigionamenti, quasi 17 tonnellate, e di queste, circa 13 tonnellate gravitano sulla sala motrice e quindi costituiscono il peso aderente. Le esperienze si fecero sulla strada fra Beaurain e Senlis. In piano, la macchina ha rimorchiato un carico massimo di 81 tonnellate, e sulla pendenza del 3 °/₀ un carico di 60 tonnellate; marciando colla velocità di 4 chilometri all'ora e sviluppando una forza di 28 cavalli. Lo sforzo di trazione fu in media il $2\,^1/_2$ °/₀ del peso totale del convoglio; il coefficiente massimo d'aderenza fu trovato del 30 °/₀ all'incirca del peso aderente, sulla pendenza del 3 °/₀; bisogna notare tuttavia che la strada era asciutta e trovavasi in uno stato eccellente di manutenzione. Questi risultati sono assai soddisfacenti; ma ciò che veramente sorprende è l'esiguità del consumo di carbone, il quale non s'è elevato, durante le esperienze,

oltre i 2 chilogrammi per cavallo e per ora: questo consumó non è neanche sorpassato sensibilmente nel lavoro ordinario che la macchina fa pel servizio della fabbrica; il quale consiste nel trasporto giornaliero, in quattro successivi viaggi, di un centinaio di tonnellate di carico netto, dedotto il peso dei carri, fra Beaurain e Senlis, consumando al massimo 5 quintali di carbon fossile al giorno.

Certamente sarà molto difficile, per quanto si studi di migliorare il tipo e la fabbricazione di questo genere di macchine, di ottenere dei risultati pari a quelli raggiunti da Aveling e Porter, specialmente per ciò che riguarda l'economia del combustibile. Le macchine francesi non potrebbero fare le stesse prove. Tutti gli inconvenienti propri alle macchine di trazione, e che si possono fino a un certo punto dissimulare o scemare con un'esecuzione perfetta di tutti i particolari del meccanismo, esercitano nel caso contrario un'influenza grandissima sulle condizioni dell'esercizio. Le catene usate come organo di trasmissione da tutti, meno che da due o tre costruttori inglesi, tendono ad allungarsi e a rompersi facilmente, come si verificò su una macchina Albaret costrutta pel servizio della fonderia Godin-Lemaire a Guise. Lo sterzo, manovrato come è in generale dal dinanzi della macchina e quindi indipendentemente dal macchinista, non è sempre sicuro; sono perciò preferibili le macchine, come la locomotiva Albaret, in cui la direzione si può imprimere dalla piattaforma del macchinista: e in tutti i modi, far sterzare l'avantreno; mettendo la sala motrice sotto alla parte posteriore della macchina, equivale, come disse il barone Séguier, a mettere i cavalli dietro la carrozza. L'idea, perfettamente giusta, del barone Séguier, e di cui fu già parlato nell'ANNUARIO[1], fu accolta da Feugère, il quale, studiando le condizioni migliori per una locomotiva stra-

[1] ANNUARIO del 1865, p. 607.

dale, è arrivato a un tipo di macchina assai razionale. Uno dei caratteri distintivi di questo tipo è l'impiego di una caldaia a vaporizzazione rapida, del genere della caldaia Belleville[1]: questo sistema di caldaie, leggiere, capaci di sopportare altissime pressioni, di produrre moltissimo vapore e di produrlo a pressione elevata in pochi minuti dall'istante in cui si attiva il focolare dovrebbe rendere alla locomotiva stradale gli stessi servigi che ha reso alle pompe da incendio e ai canotti a vapore; e sembra singolare che nessuno abbia finora pensato a valersene. Ciò che si vuole in una macchina di trazione è il massimo sviluppo del potere vaporizzante senza esagerare il peso della macchina; ora questo è appunto il risultato che soltanto una caldaia a vaporizzazione rapida permette di ottenere.

Un sistema descritto recentemente nei giornali inglesi sembra toglier di mezzo un altro difetto rimproverato alle locomotive stradali, la facilità che hanno le ruote di scivolare se la strada è umida o fangosa. Questo difetto s'è riscontrato in tutti i casi, e quindi i costruttori inglesi muniscono sempre le ruote delle loro macchine di denti, di canali o di liste sporgenti dal cerchione perchè possan mordere sul terreno, in qualunque stato esso si trovi. Ma questo ripiego guasta la strada, o almeno si teme che lo possa fare; perchè non è ben certo che questo effetto si verifichi sempre: e per questa ragione in Francia son prescritte le ruote liscie. Il signor Thompson di Leith ha immaginato invece di avvolgere sui cerchioni delle ruote motrici una fascia di caoutchouc di 125 millimetri di spessore su una larghezza di 300 millimetri; la quale, adattandosi alla superficie stradale, fa sempre presa con essa e impedisce che la ruota scivoli. Le esperienze fatte a Edimburgo colle macchine Thompson die-

[1] Annuario del 1867, p. 545.

dero eccellenti risultati: le ruote non scivolarono in nessun caso, nè sulla terra soffice appena dopo l'aratura, nè su una strada lastricata all'8 % di pendenza, nè su una strada coperta da un velo di ghiaccio. Una di queste macchine, fabbricata per l'isola di Ceylan, pesante 8 ½ tonnellate e destinata a rimorchiare convogli di 16 tonnellate su pendenze inferiori al 6 %, percorse agevolmente, a Edimburgo, la Cockburn-street inclinata del 12 %, e condusse dalla miniera di New Battle a Leith, per un percorso di 18 chilometri con pendenze fino al 6 %, un convoglio di quattro carri di carbon fossile, pesante 32 tonnellate, manovrando agevolmente benchè il convoglio fosse lungo 27 metri, nelle vie di Edimburgo e di Leith. Se questi risultati sono veri, la macchina Thompson avrebbe superato quelle di Aveling e Porter.

La locomozione a vapore sulle strade carrozzabili ha dunque compito dei progressi evidenti dall'epoca dell'ultima Esposizione: ma non bisogna illudersi sull'influenza che essa può esercitare sui mezzi di comunicazione, nè sulla sua importanza in confronto alle ferrovie ordinarie ed economiche, nè, sopratutto, sull'economia che essa presenta, rispetto alla trazione a cavalli, pel trasporto delle merci o dei viaggiatori. Senza dubbio quest'economia esiste, specialmente dove il combustibile non è a un prezzo elevato, nella generalità dei casi; ma non bisogna prestare una cieca fiducia nè fare assegnamento sulle cifre esposte dai costruttori, o in base a qualche esperienza in cui non sono rappresentate tutte le vere condizioni d'un esercizio normale, o peggio ancora in base a calcolazioni che non possono mai essere, non sono mai esatte. Calcolando il consumo di combustibile verificato nelle esperienze e le spese di servizio e di manutenzione che una macchina si suppone richieda, il costo del trasporto delle merci per tonnellata-chilometro non si fa generalmente salire oltre fr. 0,12: il signor Feugère, in uno studio da

esso pubblicato sul suo nuovo sistema di locomotive stradali, crede anzi di poterlo limitare da fr. 0,05 a fr. 0,07. Ma i resoconti dell'esercizio fatto per qualche tempo con queste macchine sono ben lontani dal condurre a queste cifre; così, p. es., una macchina Pilter, dopo aver servito con successo nell'ottobre del 1867 alla trazione delle barche sull'Oise, fu acquistata pel servizio di una fabbrica di zucchero vicino a Soissons, presso la quale funziona regolarmente da quell'epoca in poi: ora le spese che la macchina ha richiesto durante l'inverno del 1868, per combustibile, grasso e servizio della macchina, corrispondono a fr. 0,12 per tonnellata-chilometro; e s'elevano a fr. 0,275, calcolando le spese d'interesse e d'ammortizzazione e le riparazioni annuali; ma siccome il trasporto a cavalli costava alla fabbrica non mai meno di fr. 0,30, così la trazione a vapore permise di realizzare una sensibile economia. Se anche, utilizzando meglio la macchina, si avesse a ridurre la parte corrispondente alle spese generali a fr. 0,10, e quindi la spesa totale a fr. 0,22 per tonnellata-chilometro, quest'esempio basta per dimostrare con quanta precauzione si debba procedere nell'apprezzare la convenienza economica di una macchina di trazione.

IV.

I nuovi sistemi di locomozione mista sulle strade ordinarie: sistemi Larmenjeat e Cottrau.

Collo sviluppo sempre crescente che vanno assumendo le grandi arterie ferroviarie, cresce di pari passo il bisogno e l'importanza delle ferrovie secondarie, delle così dette linee di diramazione. Sono le linee destinate a congiungere i piccoli centri colle linee principali e fra di loro; e quindi, dovendo servire a un traffico limitato, non possono costruirsi sulle stesse basi delle reti principali. Le locomotive stradali, di cui si è parlato nell'articolo precedente, parvero dapprima, e paiono ancora ad alcuni,

la miglior soluzione per l'esercizio delle linee di diramazione; ma la locomotiva stradale, utilissima, come si vide, per il trasporto dei grossi carichi a piccolissima velocità e a piccole distanze, sarebbe tutt' affatto insufficiente anche per una linea di diramazione di traffico debolissimo; e d'altra parte la resistenza delle strade carrettiere condurrebbe ad esagerare le spese di trazione e a scemare in conseguenza l' utilità della locomozione a vapore. Bisogna dunque adottar le ruotaie; ma, adottandole, è necessario di ridurre al minimo possibile le spese di costruzione e d' esercizio; in modo che l' introito netto della linea dia un sufficiente compenso al capitale impiegato, ad onta della poca importanza del traffico.

L' economia nella costruzione e nell' esercizio di una ferrovia si può raggiungere, come si vide in un articolo precedente, in molti modi: tuttavia la condizione più importante per raggiungere la massima economia ottenibile nella costruzione, è la possibilità di valersi delle strade carrettiere; sia accettando su tutto il percorso della linea le curve e le pendenze di queste; sia seguendole fin che non v' ha ostacolo a farlo, ma ammettendo per tutto il tracciamento delle curve e delle pendenze tali che permettano di scostarsene il meno possibile, di valersi, ove si può, degli stessi manufatti, o di ridurre i manufatti della linea, in caso contrario, alle minime proporzioni consentite da una ferrovia. Queste condizioni imposte al tracciamento conducono necessariamente all' adozione di pendenze più forti e di curve di raggio minore che non sien quelle ammesse per le ferrovie ordinarie, e richiedono per conseguenza lo studio dei mezzi per superare gli ostacoli che ne derivano all' esercizio. Gli ostacoli maggiori sono creati dalla pendenza: quella stessa diminuzione di resistenza, che è il vantaggio caratteristico della locomozione sulle ruotaie, rende difficile la trazione sulle vie fortemente inclinate: in questo caso la presa, l' aderenza fra le ruotaie

e le ruote motrici della locomotiva, e che è prodotta da ciò che si chiama il *peso aderente*, dal peso cioè che gravita sulle ruote stesse, può diventar insufficiente di fronte alla resistenza del convoglio; e allora le ruote della locomotiva scivolano sul binario in luogo di progredire. Questa tendenza si combatte accoppiando tutte le ruote della macchina e facendo concorrere, come peso aderente, il peso degli approvvigionamenti d'acqua e di carbone; *giammai* esagerando a bella posta il *peso specifico*, il peso corrispondente all' unità di forza, della macchina stessa: quando si teme che l' aderenza possa mancare, anche usando di questi mezzi, si ricorre, come si è fatto per le macchine Fell, a degli organi speciali d' aderenza; ma la necessità di essi non è ancora perfettamente dimostrata. La soluzione di questo problema, da cui dipende tutto l' avvenire della locomotiva sulle linee di montagna, è dunque di somma importanza anche per l' esercizio delle linee di diramazione.

Il problema è entrato da un anno in una nuova fase. Il signor Larmenjeat, costruttore di una piccola locomotiva stradale a tre ruote che piacque moltissimo all'Esposizione di Parigi e che vi meritò una distinzione speciale [1], riflettendo che l' aderenza è assai maggiore sull'inghiaiato di una strada carrettiera che non sulla superficie liscia di un binario, ha immaginato di usufruttare pel convoglio una parte del vantaggio presentato dalle ruotaie, valendosi nel medesimo tempo, per la macchina, della grande aderenza offerta dall' inghiaiato. Ecco in qual modo egli ha pensato di realizzare il suo concetto. Ammesso che la linea debba seguire il percorso di una strada carrettiera, il signor Larmenjeat colloca sulla strada una sola ruotaia: tutti i veicoli hanno quattro ruote, di cui due laterali e posanti sulla strada, le altre due invece, col cerchione a

[1] Vedi ANNUARIO del 1867, pag. 540.

gola, disposte sull'asse longitudinale dell'intelaiatura e posanti sulla ruotaia. La tensione delle molle di sospensione del carro si regola in modo, che la massima parte del suo peso graviti sulle ruote a gola, quindi sulla ruotaia; mentre il restante peso carica le ruote laterali e per conseguenza la strada: ammessa la possibilità di ottenere un simile riparto del peso, ne viene che la resistenza alla trazione del carro risulta assai minore di quella che presenterebbe il carro se tutte le sue ruote posassero sull'inghiaiato, e precisamente ne è minore nel rapporto fra la parte di peso caricata sulla ruotaia e quella che gravita sulla strada. La macchina è la stessa locomotiva stradale esposta nel 1867: è una macchina, come si disse, a tre ruote: due di esse son le ruote motrici; ricevono il movimento da una coppia di cilindri disposti sotto la caldaia, per mezzo di un ingranaggio, e son provviste di un ingegnoso sistema automatico per scalettarle nel passaggio delle curve di piccolo raggio: la terza ruota è davanti, e serve a diriger la macchina. Ora di queste tre ruote, quella ch'è davanti riposa sulla ruotaia mediante un cerchione a gola, e le altre due scorrono invece sull'inghiaiato; e siccome queste ultime sono appunto le ruote motrici, così, l'aderenza fra esse e la strada essendo grandissima, molto più grande che non sia per le ruote delle locomotive scorrenti sulle ruotaie, la macchina è dotata di un grande potere aderente, mentre la resistenza del convoglio è di poco più grande di quella presentata da una ferrovia ordinaria.

Il progetto del signor Larmenjeat ebbe, al principio del 1868, la fortuna di un'esperienza. Il *Moniteur* del gennaio annunciò che il sistema s'andava ad applicare sul tronco di strada carrettiera, lungo 5 chilometri, che riunisce Montfermeil alla stazione di Le Rancy situata sulla linea di Strasburgo a pochi chilometri di distanza da Parigi, aggiungendo che « questo sistema permetterà di

congiungere alla grande rete ferroviaria certi comuni che fin oggi potevano meno contarci. » Da quell'epoca il signor Larmenjeat ha incominciato un servizio regolare d'esperimento, trasportando merci e viaggiatori, con una velocità che è di 15 chilometri all'ora in media, ma che discende a 7 od 8 chilometri su un tratto di circa un chilometro, sul quale la strada presenta la pendenza massima del 7 °/₀.

Ad onta della fiducia mostrata dal *Moniteur*, circa all'importanza che il sistema Larmenjeat potrà avere come mezzo di collegare i piccoli centri colle grandi arterie ferroviarie, non ci pare che il sistema stesso sia tale da giustificarla. Non sappiamo nulla di preciso sui risultati dell'esercizio sul tronco Le Rancy-Montfermeil, ma dal silenzio stesso di tutti i giornali non ci sembra che si possa arguirne bene. Lasciamo da parte per ora la questione generale, se cioè il sistema del signor Larmenjeat abbia, come concetto, una probabilità di successo: come applicazione, è certo che non convince punto, e che fa nascere all'opposto molti dubbi sulla possibilità di soddisfare alle condizioni che l'inventore si è posto a base del suo sistema. È egli possibile di ripartire costantemente il peso dei veicoli sulle quattro ruote, in modo che soltanto una piccolissima frazione di questo peso graviti sulla strada, e la massima parte di esso sulle ruotaie? Che si possa, fino a un certo punto, regolando la tensione delle molle di sospensione, caricare più o meno una coppia di ruote, è un fatto che si verifica sempre nelle locomotive; ma spinger la cosa al punto che $^1/_{25}$ solo del peso del carro graviti sulle due ruote laterali, ci sembra assai difficile: in tutti i modi, ove anche una tal ripartizione si potesse raggiungere, è certo che, le due ruote laterali riposando sulla superficie ineguale dell'inghiaiato, questa ripartizione non avrà mai effetto, in realtà, che per rari istanti; e che, mentre in alcuni punti della strada le ruote late-

rali o per meglio dire una sola di esse sarà momentaneamente sollevata dal carico, in altri punti, e più frequentemente, saranno le ruote a gola che si troveranno sollevate; inquantochè il carro deve sempre avere una tendenza ad oscillare, a seconda delle ineguaglianze dell'inghiaiato, intorno a una retta passante pei due punti di contatto delle ruote a gola colla ruotaia. Ne consegue che la diminuzione di resistenza della trazione, che il signor Larmenjeat si lusinga di ottenere, deve essere piuttosto illusoria; e che la resistenza stessa oscillando fra limiti molto larghi, questa circostanza sarà ben lontana dal favorire la forza di trazione.

Ma questa idea stessa del signor Larmenjeat non è nuova; o per dir meglio vi fu chi l'ebbe prima di lui. Già da tre anni il signor ing. A. Cottrau, in un interessantissimo lavoro del quale questo Annuario s'ebbe già ad occupare[1] ha immaginato e proposto un sistema consimile, benchè assai più razionale ed esente dall'inconveniente che ci parve di rimarcare nel sistema Larmenjeat.

Il signor Cottrau, a cui si devono le belle costruzioni metalliche delle ferrovie meridionali e il ponte di Mezzana-Corti, e che si è occupato moltissimo delle ferrovie economiche e dell'importanza che potrebbero assumere in Italia, ha fatto lo stesso ragionamento del signor Larmenjeat. Poichè l'attrito del ferro sull'inghiaiato d'una strada è maggiore dell'attrito fra ferro e ferro, da quattro a cinque volte maggiore secondo egli crede, egli ha pur pensato di valersi delle ruotaie per diminuire la resistenza del convoglio alla trazione, e del piano stradale per ottenere, colla locomotiva, l'aderenza sufficiente sulle forti pendenze. Nella sua opinione, sulle pendenze superiori al 10 o al 15 per 1000 l'aderenza delle locomotive sulle ruotaie cessa di esser sufficiente nelle condizioni e alle velocità richieste dall'esercizio di una ferrovia economica a

[1] Annuario del 1866, pag. 556.

traffico limitato. Partendo da questo principio egli propone per le linee di diramazione il seguente sistema. Supposto o no che la linea s' abbia a stabilire su una strada carrettiera, i veicoli del convoglio correrebbero come d'ordinario su un binario avente la larghezza normale di $1^m,50$, onde, il che è assai importante, evitare i trasbordi. La macchina sarebbe del genere e delle proporzioni di una locomotiva stradale: ma mentre le ruote portanti di questa poserebbero sul binario, le due ruote motrici correrebbero sulla superficie del suolo fra le due ruotaie: sarebbero le sole ruote di tutto il convoglio che non portino sul binario, e l' aderenza ne verrebbe conseguentemente aumentata d' assai, la resistenza del convoglio rimanendo pari a quella che si verifica sulle ferrovie ordinarie. Il signor Cottrau ha proposto fin da tre anni fa alla Società delle ferrovie meridionali di applicare questo sistema per la linea di Campobasso; ed è ora in trattative con essa per applicarlo sul tratto di strada carrozzabile Ariano-S. Spirito che deve congiungere i due tronchi di ferrovia, già in esercizio, Foggia-Ariano e S. Spirito-Napoli, sulla linea Foggia-Napoli. Egli calcola che le linee di diramazione costrutte con questo sistema non abbiano a costare più di 20, o 30 mila lire al chilometro; ed ammettendo che la superiorità del suo sistema sul sistema in uso per le ferrovie ordinarie, sia insensibile per le pendenze limitate e le grandi velocità, trova che essa deve crescere, col crescere della pendenza e col diminuire la velocità; circostanze che appunto si verificano sulle piccole linee di diramazione, sulle quali le pendenze devono crescere in ragione dell' economia delle spese di costruzione e d'altra parte non s' ha più bisogno delle grandi velocità che l' importanza del traffico rende invece indispensabili sulle grandi linee.

Ammesso il principio che ha ispirato i sistemi Cottrau e Larmenjeat, l'ultimo non può più in alcun modo soste-

nere il confronto col primo. Il principio che il sig. Larmenjeat applica a mezzo, il sig. Cottrau lo conduce fino alle sue ultime conseguenze: il sistema Cottrau è, nel suo genere, perfetto; e il dippiù di spesa a cui la doppia ruotaia darebbe luogo rispetto alla ruotaia unica della linea Le Rancy-Montfermeil, è largamente compensato dalla diminuzione della resistenza alla trazione, che questa volta è reale, dall' uniformità del materiale mobile per le linee principali e le diramazioni e dall' abolizione dei trasbordi. V' ha di più: il principio stesso su cui si basa il sistema Cottrau è seducente, e fa correre subito lo spirito al partito che se ne potrebbe trarre per le ferrovie di montagna, ove si cerca con tutti i mezzi di aumentar l'aderenza, modificando il meno che è possibile il sistema di armamento e le condizioni della locomotiva. Ma, avendo sempre sostenuto l' attitudine della locomotiva senza organi speciali di aderenza anche sulle forti pendenze, non ci sembrerebbe del tutto giustificata la necessità di cercar l' aderenza sul terreno battuto per le inclinazioni richieste dalle linee di diramazione, quando si tratti, come è generalmente il caso sulle linee di questo genere finora costrutte, di un esercizio fatto con convogli misti o merci a una velocità non inferiore a 15 o 20 chilometri all'ora, fermate comprese: mentre troviamo incontestabile il vantaggio e la novità del sistema in tutti quei casi in cui, per la pochissima importanza del transito, si possono e si devono adottare velocità molto minori.

Quando la velocità dei convogli non si voglia ridurre al disotto di 15 o 20 chilometri, le locomotive-tender ordinarie con tutte le ruote accoppiate trovano sempre, col loro proprio peso e senza bisogno di sistemi speciali, l' aderenza necessaria sulle ruotaie anche sulle più forti pendenze osate finora. Se si prendono a considerare le ferrovie economiche costrutte da pochi anni in Europa, sulle quali appunto la velocità non è d' ordinario inferiore

a 20 chilometri, meno qualche caso in cui, come sulla linea di Festiniog, la velocità discende ancora al disotto, si trova che l'esercizio si fa dappertutto con macchine usuali o con macchine-tender a quattro ruote accoppiate, senza che si verifichi mai un difetto d'aderenza, anche sulle pendenze del 16,6 per 1000 delle linee Uddewalla-Wenersburg e Soderham-Berwick in Svezia e della linea di Dramman in Norvegia; e sulla pendenza del 18 per 1000 continuata su 8 chilometri e del 23 estesa su 4 chilometri della linea Trondnjem-Stôren in Norvegia; e finalmente sulla pendenza del 27 per 1000 della linea del Flénu nel Belgio. Ma passando dalle ferrovie economiche alle ordinarie, gli esempi abbondano per dimostrare che l'aderenza non manca mai, alle velocità più ridotte dei convogli merci, anche sui tronchi a pendenze straordinarie, accoppiando tutte le ruote della locomotiva e sovrapponendovi gli approvigionamenti; limitandosi a combattere la tendenza a scivolare, in caso di ruotaie umide, coll'uso della sabbia. Senza tornar a citare, ciò che si fa spesso, le ferrovie degli Stati-Uniti, non le ferrovie provvisorie esercitate durante la costruzione delle gallerie e che ebbero fino al 10 °/₀ di pendenza, ma quelle che sono ora in esercizio normale, la linea Vicksburg-Jackson con una pendenza massima del 48 per 1000, la linea Richmond-Ohio col 56, la linea Filadelfia-Colombia col 67; senza citare la ferrovia provvisoria costrutta nel Brasile, fra Rio-Janeiro e Parahyba, sulla quale s'ammise un'inclinazione massima di 56 millimetri, non abbiamo in Europa, oltre il Sömmering e i Giovi e tutti gli altri passaggi conosciuti, un tronco di ferrovia al 45 per 1000, la linea Enghien-Montmorency? Su tutte queste ferrovie, e su moltissime altre di pendenze assai forti benchè minori, delle precedenti, la trazione si fa senza difficoltà alcuna con locomotive-tender aventi tutte le ruote accoppiate, ma *senza un sistema speciale d'aderenza*, qualunque esso sia:

l'aderenza naturale ottenuta col peso proprio della macchina è sufficiente, fuorchè in quei casi eccezionali in cui il coefficiente d'aderenza discendendo al di sotto di $^1/_7$ o $^1/_8$, bisogna ricorrere alla sabbia. Non ha che l'aderenza naturale prodotta dal suo peso la macchina-tender a dieci ruote accoppiate, disegnata da Fourquenot ed esposta nel 1867 a Parigi, che rimorchia convogli di 150 tonnellate colla velocità di 15 a 25 chilometri l'ora sulla linea Aurillac-Murat, la quale presenta sopra 18 chilometri di percorso una pendenza *continua* di 30 millimetri con numerose curve di 300^m di raggio: non ha che l'aderenza dovuta al suo peso la locomotiva *fortes-rampes* disegnata da Petiet che fa il servizio sulla linea Enghien-Montmorency. L'esercizio di simili tronchi a fortissime pendenze può essere assai costoso per la grande sproporzione fra il peso morto e il carico utile; ma non v'è caso in cui si verifichi un difetto d'aderenza. L'aderenza prodotta dal solo peso della macchina non dovrebbe anzi mancare neppure su pendenze superiori a quelle della ferrovia Fell del Moncenisio, se si deve credere alle esperienze eseguite non ha guari a Whitehaven; nelle quali, anche colle ruotaie umide, una macchina-tender a quattro ruote accoppiate e pesante 20 tonnellate ha superato, col suo convoglio di 22 tonnellate, una pendenza del 90 per 1000.

Si vorrà obbiettare che non è permesso di confrontare i risultati ottenuti sulle linee ordinarie colle condizioni di una ferrovia economica; la quale cesserebbe di esser tale se si dovessero ammettere le enormi locomotive, e quindi il pesante armamento delle ferrovie a forti pendenze. Ma è facilissimo vedere che appunto per ciò le piccole linee, costrutte con un armamento leggero e percorse da piccoli convogli si trovano, quanto ad aderenza, in condizioni di gran lunga più favorevoli delle grandi. In una locomotiva sono due gli elementi da considerare; la forza di trazione, la quale dipende unicamente dal potere

vaporizzante della macchina, e l' aderenza che dipende dal peso di essa e de' suoi approvigionamenti. Da ambedue, e non da un solo di essi, dipende il carico che la locomotiva può trarre su una data pendenza e con una data velocità; non si può aumentare la forza di trazione senza aumentare il peso della macchina, quindi la sua aderenza. Ora è noto che quanto più una macchina è piccola, tanto più grande è il suo peso in confronto alla forza; la forza decresce cioè più rapidamente del peso. Confrontiamo, per esempio, le due macchine-tender con tutte le ruote accoppiate, costrutte sull'identico modello al Creusot ed esposte nel 1867 a Parigi: l'una destinata al servizio-merci sulle linee ordinarie, l'altra invece costrutta per la ferrovia privata delle miniere di Blanzy, che ha un binario di 0,m80 di larghezza. Quest' ultima non era che la riduzione in scala minore della prima. La locomotiva grande, con una superficie di riscaldamento di 119 metri quadrati, aveva un peso, in marcia, di 38 tonnellate, quindi di 320 chilogrammi per metro quadrato di superficie di riscaldamento; la piccola, con una superficie di riscaldamento di 16,5 metri quadrati, pesava 6,6 tonnellate, quindi 400 chilogrammi per metro quadrato. Poichè tutto il peso di queste locomotive è utilizzato per l'aderenza, avendo esse tutte le ruote accoppiate, ne consegue che, in confronto colla forza di trazione, la piccola locomotiva deve avere assai più aderenza che non la grande. Questo risultato non è casuale; è invece la conseguenza di una legge evidente. Così la macchina Fourquenot che citammo, avendo una superficie di riscaldamento di 210 metri quadrati, pesa soltanto, approvigionamenti compresi, 271 chilogrammi per metro quadrato; e le enormi locomotive a dodici ruote accoppiate della linea del Nord, disegnate da Petiet e costrutte de Gouin, che hanno una superficie di riscaldamento di 222 metri quadrati, pesano, cogli approvigionamenti completi, 270 chilogrammi per

metro quadrato; per cui queste due macchine, che sono le più pesanti che si conoscano, sono anche le locomotive più leggere che finora si sien costrutte in relazione alla loro forza. L'esempio delle grandi linee adunque, sulle quali l'aderenza non manca mai alla locomotiva-tender con tutte le ruote accoppiate anche marciando a piccola velocità sulle pendenze straordinarie citate più in alto, non solo è applicabile perfettamente alle piccole linee a traffico limitato; ma su queste linee, percorse da locomotive leggere, v'è molto più certezza di aver sempre l'aderenza necessaria che non si abbia colle grosse locomotive delle grandi. Per assicurarla del tutto quest'aderenza anche in caso di pendenze veramente eccezionali, non si avrebbe alla peggio, che ammettere per queste linee secondarie delle velocità non troppo piccole; il che non sarà mai, certo, un inconveniente quando si tratti di convogli misti nei quali specialmente risiede, per una piccola linea, l'economia dell'esercizio.

Gli esempi precedenti non hanno più alcun valore però nel caso che, per limitare al minimo le spese d'esercizio di una linea di diramazione, si intenda di ridurre la velocità al di sotto di 15 o 20 chilometri l'ora, di ridurla cioè press'a poco entro quei limiti che s'ammettono per il servizio delle locomotive stradali. In quest'ipotesi non è più questione di convogli-viaggiatori o di convogli misti, ma soltanto del servizio-merci; non parendoci che pel servizio dei passeggieri possano convenire velocità così ridotte. In tal caso la forza di trazione della macchina aumentando in proporzione della diminuzione di velocità, l'aderenza naturale prodotta del suo peso verrà a mancare; e allora il sistema Cottrau si presenta come il più semplice e il più ingegnoso fra tutti i sistemi finora proposti per ottenere un'aderenza corrispondente alla forza di trazione. Il signor Cottrau si priva, è vero, col suo sistema, della possibilità di accoppiare due o tre sale della

macchina, e quindi rinuncia al vantaggio di valersi, come peso aderente, di tutto il peso della macchina stessa e dei suoi approvigionamenti: ma se son veri i dati da lui ammessi, che cioè l'aderenza delle ruote sul terreno battuto è da 4 a 5 volte quella sulle ruotaie, l'accoppiamento di due od anche di tre sale non arriverebbe a produr l'effetto raggiunto col suo sistema. Una simile questione è assai importante; e quindi sarebbe utile che si facesse l'esperienza del sistema del sig. Cottrau su una delle linee su cui egli propose di provarlo, onde constatare il fatto e dedurne tutte le conseguenze di cui è suscettibile. I risultati ottenuti colle locomotive stradali fanno del resto prevedere, senza quasi poterne dubitare, che l'esperienza riuscirà favorevole al sistema, quando sia applicato nelle stesse condizioni; vale a dire riducendo la velocità al disotto di 15 ed anche di 10 chilometri all'ora. Queste condizioni non si potrebbero ammettere per un traffico molto attivo e una grande frequenza di passeggieri, come si dovrebbero verificare sui passaggi alpini: ma per una linea secondaria possono diventar indispensabili, se si vuole che gli introiti dell'esercizio non solo ne copran le spese, ma dieno anche un ragionevole interesse del capitale impiegato.

Lo studio del cav. Biglia sulle ferrovie economiche d'Europa, di cui s'è parlato in un articolo precedente, dimostra che ben poche son quelle che dieno un utile agli azionisti; e che in Italia simili ferrovie, ammesso che l'esercizio si faccia come sulle linee economiche dell'estero, non hanno probabilità di successo a meno che non sien capaci di dare un introito lordo di 7 od 8 mila lire al chilometro. Ora questa condizione limita grandemente il numero dei casi in cui sia possibile di dotare il paese di questo beneficio delle ferrovie di diramazione, non essendo presumibile che essa si abbia a verificare spesso, quando si vedono i meschini introiti di alcune fra le nostre linee

principali. Bisogna dunque non solo ridurre al minimo le spese di costruzione coll'adottare curve e pendenze eccezionali che permettano anche, per quanto è possibile, di seguir le strade carrettiere: ma è anche necessario di abbassare, diressimo, l'esercizio al livello del traffico; e dove questo è assai piccolo, sacrificare la velocità all'economia dell'esercizio. Perciò non basterà, nel più gran numero di casi, di fermarsi alle velocità, già molto piccole, delle ferrovie economiche conosciute; ma bisognerà ridurle a poco più di quelle che corrispondono alla trazione a cavalli, ossia a quelle all'incirca che si ammettono per la trazione colle locomotive stradali. In simili condizioni si può quasi asserire, che una ferrovia di questo genere sarà sempre possibile in tutti i casi in cui ci sia un transito appena appena rilevante. E quindi ci pare che il sistema del sig. Cottrau meriti la più seria attenzione da parte del Governo, delle provincie e dei municipi, appunto perchè apre un nuovo e larghissimo campo alla soluzione di questo problema delle ferrovie di diramazione; dalla quale dipende non solo la prosperità avvenire di tutti piccoli centri industriali e commerciali, ma anche la prosperità e l'avvenire delle nostre principali arterie ferroviarie.

V.

L'utilizzazione del calor solare e le macchine a sole.

Non son passati tre anni dall'epoca in cui Simonin, riassumendo i risultati delle inchieste inglesi sull'esaurimento dei bacini carboniferi, gettava eloquentemente l'allarme nel pubblico industriale, suscitando la questione del combustibile dell'avvenire [1]: e già le scure previsioni che l'inchiesta sull'*exhaustion* ha destato, hanno risvegliato l'attività di alcuni spiriti e diretto l'attenzione a un concetto che non ha guari avrebbe incontrato l'incredulità

[1] Vedi l'ANNUARIO del 1866, pag. 569.

ed il disprezzo: l'idea di utilizzare il calor solare e di farne il combustibile delle future motrici.

La teoria favorita di Giorgio Stephenson, ch'egli si compiaceva di enunciare così frequentemente e a qualunque proposito, quando, ritiratosi dagli affari, s'era dato alla vita del gentiluomo campagnuolo nella sua villa di Tapton House, ha fatto progresso. « V'immaginate voi a qual causa essa deve la sua forza? » diceva egli un giorno al dott. Buckland, che, al passare d'una locomotiva, gli rammentava il successo di Manchester, e la pertinacia che l'aveva fatto trionfare degli ostacoli e della cieca opposizione del pubblico: « essa la deve al sole, che ha concentrato lentamente il suo calore nel combustibile che essa consuma: noi non facciamo che utilizzare il calor solare di molte migliaia d'anni fa. » La splendida sintesi di Mayer non ha fatto che confermare la teoria del celebre ingegnere.

Ma questo calor solare, a cui si deve la combinazione degli elementi costitutivi dei nostri combustibili attuali, perchè non si potrebbe utilizzare direttamente? Perchè dovrebbe esso infuocare senza frutto delle intere regioni le quali non fanno che irradiarlo perpetuamente nello spazio; e non si dovrebbe riuscire a raccoglierlo, a immagazzinarlo, a convertirlo in quella forza di cui oramai non è che un sinonimo? Sono quesiti che difficilmente si avrebbe ora il coraggio di proporre: eppure si potrebbe egli osare al presente di asserire l'impossibilità di un progresso a cui nè la ragione nè l'esperienza ripugnano? Non siamo noi da mezzo secolo abituati a non meravigliarci più di nulla, a non sorprenderci di alcuna scoperta, benchè inattesa; si avrebbe potuto sognare la possibilità della telegrafia, prima delle esperienze di Volta? Ma, nella questione che ci occupa, c'è qualche cosa di più solido d'una cieca fiducia nel progresso della scienza: ci sono dei sintomi significanti; ci sono delle esperienze, incomplete, ab-

bozzate se si vuole, ma a cui si cercherebbe inutilmente di negare importanza. La questione è posta, e se ne va tentando la soluzione; e forse non vi manca, come mancava alla macchina a vapore prima di Watt e alla locomotiva prima di Stephenson e Seguin, che un uomo di genio, il quale sappia approfittare dei tentativi fatti prima di lui e apportarvi quell' unico perfezionamento che assicura il successo.

Quattro o cinque anni fa Mouchot e Tellier ebbero l'idea, indipendentemente l'un dall'altro, di raccogliere il calor solare per mezzo di superfici riflettrici e utilizzarlo come forza motrice; Mouchot applicandolo a sollevar direttamente dell' acqua, Tellier applicandolo a una macchina motrice ad ammoniaca [1]. Nell' ottobre 1868 il celebre Ericsson pubblica nuove idee in proposito e si propone di impiegare il calor del sole, in luogo del carbone, per le macchine a vapore. Nel novembre lo stesso Ericsson scrive da New-York di essere riuscito a metter in moto, concentrando l'irradiazione solare, alcune piccole macchine ad aria calda e a vapore; e infine il signor Mouchot già citato presenta all'Accademia delle Scienze di Parigi, nella seduta del 14 dicembre, una relazione di alcune nuove esperienze da lui intraprese e annuncia di aver fatto muovere per mezzo del calor solare, una piccola macchina a vapore col più completo successo. Sono fatti; e quindi non è permesso di negarli o di scemarne il significato. Si potrà dire che non v' ha ancor nulla di pratico in simili tentativi: ciò è vero; ma non c' era pur nulla di pratico anche nel motore atmosferico di Papin, e nel carro a vapore di Cugnot; e tuttavia furono i precursori della macchina a vapore e della locomotiva.

Le note esperienze di sir John Herschel e di Pouillet sulla misura del calor solare alla superficie della terra

[1] ANNUARIO del 1866, pag. 573.

furono il punto di partenza delle esperienze e dei tentativi di Ericsson e di Mouchot. Secondo Pouillet, a Parigi, un metro quadrato di superficie esposta normalmente al calor solare riceve in media, durante un giorno e qualunque sia la stagione, una quantità di calore corrispondente a 10 calorie per minuto; questo calore potrebbe quindi far bollire in 10 minuti un litro d'acqua preso a 0°: nelle stesse condizioni, la superficie di un'ara raccoglierebbe in 10 ore tanto calore quanto ne potrebbe produrre la combustione di 120 chilogrammi di carbon fossile, che è come dire quanto ne basterebbe per una forza di 5 a 6 cavalli. « Queste cifre, osserva il sig. Mouchot, sono eloquenti; esse dovrebbero diminuire, se non dissipar del tutto, l'apprensione destata dal rapido esaurirsi delle miniere di carbone fossile e dalla necessità di andar a disputare alle acque sotterranee e a profondità sempre maggiori questo combustibile prezioso. D'altronde l'intensità calorifica del sole è assai minore a Parigi che nelle regioni tropicali e sugli altipiani; è dunque possibile che l'invenzione dei *Collettori solari* fornisca qualche giorno all'industria l'occasione di stabilire i suoi cantieri nelle regioni ove il cielo è sempre puro, come quella dei motori idraulici l'ha condotta a piantare le officine lungo i corsi d'acqua. »

Il capitano Ericsson, al cui genio brillante e fecondo si devono già le macchine ad aria calda e i *monitors*, si propone di ripetere, sur una scala maggiore, le esperienze di Herschel e Pouillet; egli ha fatto costrurre a quest'uopo a New-York un osservatorio provveduto di ampi mezzi d'osservazione relativi all'applicazione del calor solare alle macchine motrici: e frattanto si occupa di quest'applicazione stessa e costruisce delle *macchine a sole (sun-engines)*, col vapore o coll'aria calda. « Se i raggi solari che ora consumano inutilmente la loro forza sui tetti di Filadelfia, scrisse egli all'*Aftonbladet* di Sto-

colma, fossero concentrati e utilizzati, essi potrebbero dar moto a 5000 macchine a vapore di 20 cavalli cadauna; nove metri quadrati de' miei condensatori sono sufficienti per una macchina di un cavallo di forza. » La stessa convinzione dell'importanza di queste nuove idee davanti alla questione minacciosa dell' esaurimento del carbon fossile, appare nelle esperienze di Ericsson come in quelle di Mouchot: « Abbiamo appena cominciato a usufruttare i bacini carboniferi d' Europa, e già si fa il calcolo in Inghilterra dell' epoca in cui saranno esauriti; fra mille anni non vi sarà più combustibile se non si mette il sole a requisizione. »

Del modo con cui si intende di raccogliere il calor solare non si ha ancora che qualche vaga descrizione, senza alcun particolare. Mouchot annuncia di aver fatto uso di un riflettore rivestito d' argento, di un metro quadrato di superficie e capace di produrre 17 litri di vapore al minuto, per animare una piccola macchina a vapore. « Il successo, egli scrive all' Accademia delle Scienze, ha coronato i miei sforzi. Io ho potuto nel medesimo tempo ottenere altri effetti rimarchevoli dall' insolazione, la distillazione dell' alcool, la cottura della carne e del pane. » Ericsson dà particolari ancora più insufficienti sulle macchine da lui tentate, in una lettera pubblicata dall'*Engineering* di Londra e datata il 6 novembre da New-York. Sembra che egli stia provando contemporaneamente le macchine a vapore e le macchine ad aria calda: di queste ultime ne furon costrutte diverse, lo stantuffo avendo da 5 a 12 centimetri di diametro e 15 centimetri di corsa, funzionanti con aria a 250°; esse fecero da 100 a 300 giri al minuto. La loro costruzione è affatto simile all' ordinaria; non v' ha di nuovo che il sistema, che non è descritto, per concentrare il calore solare e applicarlo alla macchina.

Ma quand' anche tutte queste esperienze riuscissero e

le macchine a sole avessero ad assumere una forma pratica, ciò che non avverrà così presto nè così facilmente, e potessero soddisfare alle condizioni dell'industria come i motori di cui questa attualmente si serve, se tutto dovesse esser detto con esse, difficilmente si potrebbe dar loro una grande importanza. L'invenzione delle macchine a sole aggiornerebbe forse l'esaurimento, così spesso minacciato e tanto temuto, dei combustibili minerali; il nostro sole meridionale verrebbe forse ad esercitare sulle nostre industrie quella stessa influenza che il carbon fossile ha avuto nei paesi ove è abbondante; una trasposizione del primato industriale potrebbe forse esserne la conseguenza: ma la forza motrice dell'industria futura sarebbe sempre in balìa a tutte le vicende delle stagioni e del clima; e a meno di concentrare tutta l'attività umana nel Sahara, è difficile credere che il sole possa fare una seria concorrenza ai combustibili finchè ci sarà un mezzo d'averne. Questo calore non basta saperlo raccogliere ed utilizzare; bisognerebbe poterlo immagazzinare, conservarlo, trasportarlo: se vi si riuscisse, nessuna conquista della scienza, per quanto meravigliosa, avrebbe un valore paragonabile a questa; il dominio dell'uomo sulla natura sarebbe completo; le conseguenze ne sarebbero incalcolabili e non si potrebbe, neanche coll'immaginazione più ardente, prevederne i limiti. Arrischiando questo concetto, s'esce forse dal campo dei fatti? Tutti ricordano d'aver visto, nella sezione svedese dell'Esposizione di Parigi del 1866, una cassetta così ben difesa contro la dispersione del calore, che dell'acqua fatta bollire per qualche minuto e poi versata nella cassetta vi conservava la sua temperatura per molte ore di seguito; al punto che la carne vi cuoceva in quattro o cinque ore, dopo averla esposta al fuoco per una decina di minuti. Questo fatto, benchè confinato in così piccole proporzioni, non dimostra egli la possibilità di

conservare per lungo tempo il calore immagazzinato in un corpo; e non è egli permesso di intravvederne l'applicazione su una scala più vasta? D'altra parte, s'è proposto recentemente in America un mezzo singolare di sopprimere la combustione sulle locomotive: una massa d'acqua, riscaldata nella stazione ad una pressione e quindi a una temperatura elevatissima, si caricherebbe sulla locomotiva, in un serbatoio di ferro difeso contro il disperdimento di calore da un grosso inviluppo non conduttore: quest'acqua fornirebbe vapore a una pressione sempre più bassa mano mano che lo si consuma nei cilindri della locomotiva; ma la forza di questa si manterrebbe costante, aumentando la durata dell'ammissione col decrescere della pressione, con un meccanismo identico alla *coulisse* delle macchine attuali: quando la pressione diventasse troppo bassa, anche marciando a tutto vapore, una nuova massa d'acqua si sostituirebbe alla precedente e la pressione riprenderebbe il suo ciclo. Benchè possa parer strana, non è un'idea vaga o semplicemente enunciata; il sistema fu assoggettato all'esperienza a Filadelfia. La nuova locomotiva, pesante 5 tonnellate soltanto, fece una corsa di 45 minuti, con 125 fermate, col vapore fornito dal suo serbatoio d'acqua calda; la pressione del vapore discese in questo intervallo da 6 a 1 $^1/_2$ atmosfere. Perchè dunque non si potrebbe riuscire un giorno a immagazzinare il calor solare nell'acqua portata a una temperatura elevata in recipienti capaci di sostenere la pressione, a conservare questa temperatura per lungo tempo coi mezzi più opportuni per prevenire i disperdimenti di calore, e a valersene quindi al momento del bisogno come se ne varrebbe la locomotiva americana?

Ma è egli necessario di immagazzinare del calore, o non è piuttosto più facile di convertirlo immediatamente in forza, nelle epoche o nelle località in cui questo calore

è abbondante, e immagazzinare quindi la forza prodotta, trasportandola a distanza e valendosene quando o dove se ne ha bisogno? Questa possibilità di immagazzinare la forza, di trasportarla a distanza è ora ammessa in massima da tutti; se non s'è ancora realizzata, gli è perchè nelle condizioni attuali dell'industria non se ne sente il bisogno. Ma verrà forse un tempo in cui si penserà a trar profitto delle forze idrauliche naturali, troppo lontane dai centri industriali e dalle linee di comunicazione perchè l'industria possa decidersi a installarvi vicino le proprie officine; sarà tempo allora di tentare l'applicazione della grandiosa idea di Andraud, il cui solo torto fu di essere nato troppo presto e di avere screditato, con un'immaginazione troppo fervida, dei principî giusti e fecondi. Immagazzinar della forza è ora una cosa assai facile e si può fare in molti modi; ma attualmente non c'è mezzo che meglio vi si presti dell'aria compressa proposta da Andraud. Se si applica la forza di un motore qualunque a comprimere dell'aria in recipienti sufficientemente robusti, a una pressione elevata, a 40, 50 atmosfere per esempio, questi recipienti diventano dei veri serbatoi di forza: si può utilizzarla direttamente anche a grandi distanze mediante una condotta, nello stesso modo con cui si utilizza ora l'aria compressa al Moncenisio; ma si può anche tenerla immagazzinata per un tempo qualunque, e trasportarla come una merce qualunque e sprigionarla soltanto quando si deve valersene. Più la pressione è elevata, e più facili diventano le riserve e i trasporti; si costruiscono al presente, per diverse operazioni industriali, dei serbatoi così robusti, v'è ora una tendenza così pronunciata a valersi, per le macchine motrici, di pressioni sempre più elevate, che da questo lato l'applicazione dell'aria compressa non può trovare ostacoli. Era questa l'idea favorita di Andraud, il quale aveva sognato con essa una completa rivoluzione nell'industria,

la vittoria dell' industria a domicilio sulla grande manifattura; egli ne aveva tentato l'applicazione alla locomotiva: ma non era ancor venuto il suo tempo. Ora invece l'opinione pubblica s'è fatta più propizia; la possibilità di servirsi dell'aria compressa come magazzeno di forza e come mezzo di trasmetterla a distanza è diventata un principio indiscusso; e senza pretendere che essa possa mutar faccia all'industria, si può dire certamente che l'industria non tarderà a trarne profitto: il sistema applicato al Moncenisio e i progetti che questa applicazione così perfettamente riuscita ha fatto nascere da qualche anno allo scopo di distribuire la forza a domicilio mediante condotte d'aria compressa [1] ne sono sintomi significanti. Utilizzare direttamente l' irradiazione solare quando si può raccoglierla o dove è più costante e più intensa, per accumulare, coll'aria compressa o altrimenti, delle grandi riserve di forza, sia per trasmetterla a distanza e valersene immediatamente, sia per trasportarla e servirsene quando abbisogna, non è adunque un'idea che oltrepassi i limiti del possibile e che l'industria avvenire non possa realizzare coi mezzi di cui certamente potrà allora disporre. Tutto dipende dal successo della *macchina a sole;* ma comunque sia, è puramente una questione di tempo e non altro. E frattanto miriamo all'avvenire colla stessa sicurezza, colla stessa calma fiducia nel progresso manifestata da Ericsson nella sua lettera all' *Aftonbladet:* « è vero che i raggi del sole non possono sempre giungere fino a noi: ma avendo a disposizione un così vasto magazzeno di calore come è il sole, gli ingegneri più esperti (*experienced engineers*) non avranno alcuna difficoltà a trovar modo di tenerne una provvigione pei giorni piovosi. »

[1] Vedi ANNUARIO del 1867, pag. 566.

VI.

L' aeronautica nel 1868.

Tanti tentativi si son fatti, da Mongolfier fino ai nostri giorni, tanti insuccessi ne furono costantemente la conseguenza, per sciogliere questo problema della navigazione aerea e assicurare all'uomo anche il dominio dell'aria, che la questione ha finito per stancar tutti, perfino quegli stessi che, dotati di un'immaginazione più fervida, passano la loro vita a far l'inventore. Eppure sarebbe più giusto il dire che la questione parve sopita, perchè in realtà non lo fu; c'è anzi da qualche anno un nuovo entusiasmo, frutto di idee nuove e di principî creduti inconcussi ed ora trovati in difetto; un nuovo risveglio di progetti e di tentativi: bisogna anche soggiungere, a onor del vero, che ciò che non v'ha di nuovo è l'insuccesso che ancora s'ostina ad accompagnarli.

Il celebre elicoptero di Nadar, che in realtà non s'è poi mai visto in azione, ha dato come il segnale del risveglio: in Inghilterra l' argomento s' è preso davvero sul serio. S' è formata a Londra una *Società aeronautica*, la quale ha incominciato a funzionare, crediamo, nel 1867: essa si propone di coadiuvare gli inventori, di rettificarne le idee mediante una larga e solida discussione dei mezzi finora proposti per raggiunger lo scopo, inquantochè « lo studio dell'aeronautica è stato lasciato finora a una classe di persone per la maggior parte ignoranti delle teorie meccaniche e quindi incapaci di dare effetto alle loro idee; e non c'era finora nessuna società scientifica organizzata nelle cui discussioni esse potessero trovare la conferma o la condanna dei propri concetti. » Questa società è attualmente presieduta dal duca d' Argyll, tiene frequenti sedute in cui si leggon memorie sull' argomento, e intende di aprire delle esposizioni annuali di apparecchi aeronautici. La prima di queste esposizioni fu aperta

il 25 giugno del 1868 nel Palazzo di Cristallo; molti apparecchi v'erano esposti e si dovevano aggiudicare dei premi, di cui due da 50 sterline e due da 100; uno di questi ultimi essendo stato molto giustamente proposto per una motrice, destinata alla navigazione aerea, la quale presentasse, in confronto alla forza, la maggior leggerezza possibile.

Questo premio di 100 sterline mostra abbastanza la via in cui l'aeronautica s'è messa: è l'unica via possibile, in capo alla quale si possa intravedere il successo: il successo è, nella nostra opinione, unicamente dipendente dalla leggerezza specifica del motore. L'idea di valersi dei palloni, di un corpo più leggero dell'aria, per elevarvisi e dirigersi con sicurezza, è ora quasi definitivamente abbandonata. Le larghe superfici presentate da simili corpi sono assolutamente incompatibili colla direzione contro vento: i palloni saranno sempre, qualunque cosa si faccia, in balìa del vento che domina. Bisognava ritornare alle idee di una volta, a quelle idee che l'invenzione dei palloni ha fatto metter da parte: bisognava tornare ancora a cercare d'imitar la natura, riproducendo il fatto dell'uccello che vola e del cervo volante. Bisognava rinunciare a elevarsi nell'aria, valendosi di corpi specificamente più leggieri; ma si doveva mirar invece a sollevarsi con mezzi meccanici, librandosi poi nell'aria per mezzo di una forza di proiezione impressa da un meccanismo analogo a quello delle ali e capace di contrastare alla discesa verticale, precisamente come avviene d'un uccello, quando si mantiene sospeso senza un movimento d'ali percettibile: in questo caso la direzione rettilinea del movimento non è che apparente; la linea descritta è in realtà il movimento risultante dalla forza di proiezione e dalla gravità.

Le condizioni dinamiche del volo d'un insetto o d'un uccello sono tre: la superficie delle ali, il peso del corpo

e la forza muscolare che agita le ali. La superficie delle ali ha una doppia funzione: essa è necessaria all'ala come organo di propulsione, nello stesso modo che è necessaria pei remi, per le ruote a pale e per gli elici nella navigazione; ma sopratutto è indispensabile per rallentare la velocità della discesa, le ali funzionando in questo caso come un paracadute. La velocità della discesa essendo così notevolmente rallentata e resa uniforme dalla resistenza dell'aria dopo i primi istanti della discesa, tutta la questione del volo si riduce a una questione di forza: bisogna cioè poter imprimere al corpo volante una velocità, orizzontale o inclinata all'orizzonte, così grande, che la risultante dei due movimenti, quello di proiezione e quello di discesa verticale dovuto alla gravità, costituisca la traiettoria che si vuol far percorrere al corpo; la direzione di questà rispetto all'orizzonte dipendendo quindi dal moto delle ali o dall'inclinazione della loro superficie. Tutta la teoria del cervo volante è qui: la inclinazione della sua superficie e la forza di trazione che agisce su di lui si combinano per imprimergli un movimento ascensionale, benchè esso sia più pesante, e di molto, dell'aria: nello stesso modo un uomo, munito di un paracadute, e che con questo mezzo può cadere senza alcun pericolo da una grande altezza, potrebbe mantenersi librato nell'aria, combinando coll'inclinazione del paracadute un movimento, convenientemente rapido, di proiezione. Posta in questo modo la questione, si concepisce l'importanza degli altri elementi del volo, il peso del corpo e la forza da imprimere all'organo di propulsione. Se il corpo fosse assai leggiero, non sarebbe possibile di immagazzinare in lui tanta forza di proiezione, quanto basterebbe per tenerlo librato nell'aria, senza imprimere all'organo di propulsione una velocità eccessiva: una palla di piombo lanciata orizzontalmente descrive una lunga traiettoria prima di cadere, perchè, colla velocità che la

mano gli imprime, ha potuto immagazzinare, grazie alla sua massa, una forza viva considerevole, relativamente alla resistenza dell'aria; ma una piuma o un foglio di carta cadrebbe immediatamente, appunto per la ragione contraria. Non per altra ragione si zavorrano i cervi volanti. Il peso è adunque una delle prime condizioni del moto nell'aria; è appunto per aver sempre creduto l'opposto che la questione dell'aeronautica non s'è mai potuta sciogliere coi palloni. Se un uccello, senza agitar le ali, può descrivere una lunga traiettoria quasi diritta, lo deve al peso del suo corpo in cui egli ha accumulato la forza di proiezione col movimento precedente delle ali; questa traiettoria egli può modificarla soltanto inclinando le ali; ma quando la forza di proiezione, in causa della resistenza dell'aria, è diventata troppo debole per contrastare efficacemente l'azione della gravità, allora un nuovo movimento d'ali, mantenuto anche per un tempo brevissimo, restituisce la forza distrutta e l'uccello ritorna a librarsi come prima.

Queste due condizioni, la superficie delle ali o di quegli altri organi qualunque di propulsione che si crede meglio di sostituirvi, e il peso del corpo sono facili a realizzarsi per l'uomo il quale si proponga di volare. La condizione più difficile è quella della forza. Qui sta la vera questione dell'aeronautica; è questo l'ostacolo che la soluzione del problema incontra nello stato attuale delle cose: se nessuno dei tentativi fatti, anche in quest'ordine così razionale di idee, non ebbe, e non avrà forse ancora per lungo tempo, un successo, ciò è dovuto al fatto che la forza muscolare dell'uomo è assolutamente insufficiente allo scopo; e che, volendo applicare in suo luogo una macchina motrice, questa riesce sempre troppo pesante: cioè il peso di essa eccede quello che corrisponderebbe alla forza sviluppata dalla macchina. Ecco perchè si disse dapprincipio che la soluzione di questa que-

stione, d i cui nessuno può disconoscere l'importanza, dipende unicamente dall'invenzione di un motore, il quale, a parità di forza, sia più leggiero di tutti i motori finora conosciuti.

Non bisogna però esagerarsi l'importanza di questa difficoltà, e credere che si tratti di un ostacolo insormontabile. Alcuni matematici, facendo dei calcoli astratti o dedotti da un *caso pratico solo*, hanno creduto di inferirne delle cifre, le quali per sè stesse appaiono impossibili, e sono, in realtà, ben distanti dal vero. Fu trovato, p. es., che un uccello, pesante un chilogrammo, deve sviluppare, per volare, una forza di cinque cavalli: e inferendo da questo dato, manifestamente erroneo, e dalla superficie d'ali corrispondente, si venne a concludere che l'uomo dovrebbe far uso, per volare, di una forza enorme e avere in proporzione una superficie d'ali sterminata. L'osservazione, meglio ispirata, dei fatti, conduce invece a ben altre conseguenze, e in luogo di disanimare dall'intrapresa, fa intravvedere la possibilità di riuscirvi.

Le ingegnose esperienze di Plateau sulla forza muscolare degli insetti fanno già presentire l'errore dei calcoli precedenti: altre esperienze, meno complete, ma estese anche agli uccelli, sono altrettanto rassicuranti e del tutto decisive. Il fatto è, che facendo passare in rivista tutti gli animali volatori, dall'uccello più pesante all'insetto più leggiero, si trova che la superficie unitaria delle ali (superficie di ali per ogni chilogrammo di peso dell'animale) decresce coll'aumentare del peso; e che la forza muscolare unitaria descresce egualmente col crescere del peso, e in una proporzione assai rapida. Questi studî furono fatti dal signor De Lucy, i cui risultati furono da lui consegnati in un'interessante memoria. Così, p. es., la grù d'Australia pesa tre milioni di volte più della zanzara; or bene, la superficie d'ali, corrispondente all'unità

di peso dell'animale, è per la grù d'Australia appena 140 volte più grande che per la zanzara: la grù d'Australia, pesante da 9 a 10 chilogrammi, ha una superficie d'ali di soli $0^{mq},09$ per chilogrammo; eppure è un uccello che è fortissimo volatore. L'uomo, stando ai calcoli di Coulomb, dovrebbe avere una superficie d'ali di molte centinaia di metri quadrati: eppure si sa che con un paracadute di 25 metri quadrati, la caduta da un'altezza qualunque si fa senza il minimo pericolo. In proporzione degli insetti volatori più piccoli, può darsi che una grandissima superficie appaia necessaria per l'uomo: ma succede altrimenti in confronto degli uccelli, e specialmente degli uccelli più grossi. Supponendo anche che il peso dell'uomo sia, cogli accessori, di 100 chilogrammi, si trova che, in confronto alla rondine, esso dovrebbe avere una superficie d'ali di 75 metri quadrati; in confronto al piccione, una superficie di 20 metri quadrati; in confronto alla grù d'Australia una superficie di 9 metri quadrati; proseguendo colla stessa legge con cui la superficie unitaria delle ali decresce dalla rondine alla grù d'Australia, si arriva a conchiudere che, per l'uomo di 100 chilogrammi di peso, basterebbe una superficie di $4^{mq},50$. E continuando sempre colla stessa legge, nel caso che l'uomo dovesse volare in un apparecchio munito di una macchina motrice, si trova che quando il peso di tutto il sistema raggiunge 1000 chilogrammi, una superficie d'ali di $22^{mq},50$ sarebbe sufficiente; e se raggiungesse 10,000 e 100,000 chilogrammi, si richiederebbero soltanto 112 e 360 metri quadrati di superficie.

Sono dati importanti e che scemano grandemente uno dei principali ostacoli che si credeva s'opponesse alla possibilità, per l'uomo, di volare collo stesso meccanismo degli animali volatori; ma altri ancor più importanti diventano necessari. Bisognerebbe conoscere cioè la forza motrice sviluppata dagli animali volatori, dai più leggieri

ai più pesanti, onde dedurne la legge che lega la forza per unità di peso al peso assoluto dell'animale, e farne l'applicazione all'uomo, solo o munito di un sistema di volo. Le esperienze di questo genere sventuratamente sono ancora insufficienti. I numeri trovati da Plateau possono servire, ma la scala non è ancora completa: bisognerebbe istituire delle esperienze anche sugli uccelli. La legge delle forze è analoga a quella delle superfici: più l'animale è piccolo, più grande è la sua forza. La ragione è evidente, e il signor De Lucy l'esprime con molta finezza: se un topo, p. es., avesse una forza, in paragone del peso, pari a quella d'un cavallo, i suoi passi avrebbero un'ampiezza e una velocità proporzionali a quelli d'un cavallo; vale a dire egli camminerebbe con una lentezza affatto sproporzionata alle condizioni in cui il topo è messo rispetto ai più grossi animali che gli sono nemici. Il signor De-Lucy non ha fatto delle vere esperienze sugli uccelli, ma si crede autorizzato a ritenere che il lavoro sviluppato da un uccello del peso di 1 chilogrammo è di 1 a 1,5 chilogrammetri al secondo. Questo s'accorda con un calcolo del signor Wenham che egli espose minutamente davanti alla Società aeronautica inglese in una lunga memoria sull'argomento della navigazione aerea: secondo Wenham un pellicano di 8 chilogrammi di peso, battendo venti colpi d'ala al minuto, l'arco di vibrazione al centro dell'ala avendo uno sivluppo di $0^{m},60$, svilupperebbe un lavoro motore pari a $^{1}/_{10}$ di cavallo circa, cioè a 7 od 8 chilogrammetri al secondo. In base alla sua apprezziazione, il signor De-Lucy ritiene che per un uomo di 100 chilogrammi, il lavoro motore deve essere molto al disotto di 100 a 150 chilogrammetri, questa essendo la cifra corrispondente alla forza di un uccello di 1 chilogrammo.

Questo lavoro l'uomo è ben lontano dal poterlo sviluppare colle proprie forze, essendo noto che noi possiamo

al più fornire un lavoro continuato di 8 o 10 chilogrammetri al secondo: bisogna dunque ricorrere all' impiego di una macchina motrice.

Ma una motrice di questa natura deve soddisfare a delle condizioni affatto speciali. Prima di tutto bisogna trovare il meccanismo più conveniente per imprimere direttamente il movimento alle ali o agli organi di propulsione, qualunque essi sieno, che si trovano più adatti allo scopo: ma ciò che è indispensabile è la leggerezza specifica del motore, la leggerezza cioè in proporziono dell'effetto utile sviluppato. Con un peso di un centinaio di chilogrammi, la macchina dovrebbe avere almeno la forza di 3 o 4 cavalli, calcolando anche al minimo di 150 o 200 chilogrammi il peso dell'aeronauta e degli organi di propulsione. Ora una macchina così specificamente leggiera non s'è mai costrutta finora. Le locomotive più recentemente costrutte, con caldaia e pezzi d'acciaio, e che sono certamente le macchine a vapore più leggiere che si conoscano, non pesano meno di 110 a 120 chilogrammi per cavallo di forza; e ancora non vi son compresi gli approvvigionamenti d'acqua e carbone, fuorchè quelli necessari per un brevissimo viaggio. Le altre macchine caloriche, diverse dalla macchina a vapore, hanno un peso specifico ancora maggiore: vi sarebbero le motrici ad aria compressa; ma anche ammesso che il serbatoio d'aria compressa ne contenga a 50 o 100 atmosfere di pressione, esso peserebbe ancor di più del corrispondente peso d'acqua per una macchina a vapore di pari forza. Bisogna quindi ricorrere a questa: certamente la si può alleggerire ancor di più, adoperando dei combustibili liquidi più potenti, a parità di peso, del carbone, e per ciò più costosi: come sarebbero l'olio, l'alcool, il petrolio e in generale tutti gli idrocarburi liquidi; ma è ancor dubbio se, anche facendo uso esclusivamente dell' acciaio per tutti i pezzi della macchina, essa arrivi alla legge-

rezza necessaria: bisognerebbe trovare un materiale forte come l'acciaio, ma assai più leggiero, o altrimenti spingere la pressione del vapore e la velocità degli stantuffi al massimo limite possibile.

La questione non può dirsi insolubile, anche nelle condizioni attuali della costruzione: non s'è vista all'Esposizione di Parigi del 1866 una macchina a vapore a gran velocità, la macchina Allen, pesante, senza la caldaia ben inteso, 30 chilogrammi per cavallo? E d'altra parte non si fanno ora dei generatori, i così detti generatori inesplosibili o a vaporizzazione rapida, coi quali, benchè straordinariamente leggieri, si ottiene una quantità abbondante di vapore a pressioni elevatissime senza il minimo pericolo d'esplosione? Il problema è dunque difficile assai, senza dubbio; ma non c'è da disperare della sua soluzione in un avvenire che non pare anche lontano.

Frattanto, mentre si studia e si fanno esperienze e si addita la nuova via in cui l'aeronautica deve pur mettersi per riuscire a qualche cosa, gli inventori si danno alacremente a mettere in pratica i nuovi principî. L'elicoptero Nadar, di cui Bright in Inghilterra ha reclamato la priorità, avendone depositato il progetto nel 1861, è già lasciato molto indietro: gli apparecchi muniti d'ali sono all'ordine del giorno; Artingstall ne immagina uno mosso dall'aria compressa; Spencer, uno dei più forti ginnasti inglesi e abituato all'esercizio del trapezio, adoperando soltanto la sua forza muscolare per muovere un meccanismo d'ali leggerissimo, arriva a far dei piccoli voli, rasente terra, per 50 a 60^{m} di spazio; e reso audace da questo primo successo, s'offre di provare in grande il suo sistema nel Palazzo di Cristallo: ma un difetto di costruzione del suo apparecchio gli impedisce di far l'esperienza. Finalmente Kauffmann di Glasgow, di cui tutti i giornali hanno parlato, costruisce una macchina completa, con grandi ali e una motrice a vapore,

cui intende assolutamente di far funzionare. L'apparecchio, di cui finora non fu provato che il modello, deve avere 4m,50 circa di lunghezza e 1m,50 di larghezza; le ali saranno lunghe circa 11m e avranno una superficie di 20 metri quadrati, a un dipresso, cadauna; il peso totale della macchina sarà di 2800 chilogrammi; la motrice avrà 40 cavalli di forza, sarà riscaldata ad olio, e, facendo battere alle ali non meno di 120 colpi al minuto, s'intende che in aria tranquilla imprimerà all'apparecchio la velocità di 60 o 70 chilometri all'ora. L'apparecchio è inoltre munito di ruote ordinarie, da potersi facilmente trasformare in ruote a pale, per poter anche camminare indifferentemente sulla terra o sull'acqua, nel caso di una discesa preveduta o impreveduta. Tutto questo però è ancora un progetto, s'intende; e l'esperienza non fu fatta che sovra un modello in piccolo di 17 chilogrammi di peso. Se non che, al principio dell'esperienza, le ali, dopo aver battuto una dozzina di colpi furiosi, si ruppero l'una dopo l'altra, per un difetto, dicesi, di costruzione: bisognò quindi accontentarsi di far muovere la macchina senz'ali, ciò che fece, convincendo gli astanti della sua perfetta costruzione, avendo fatto fino a 1500 colpi al minuto senza soffrirne danno: è veramente una velocità fenomenale. Ad onta di questa specie di insuccesso, il signor Kaufmann si dichiarò soddisfattissimo della prova, e gli parve assicurato l'esito della sua invenzione; per cui si è messo a fabbricare la macchina in grande, da provarsi alla prossima esposizione della Società aeronautica. Nello stato attuale delle cose è difficile dividere la fiducia che questa esperienza ha ispirato all'inventore: il motore leggiero che la navigazione aerea richiede non è ancora trovato; benchè non sia difficile predire che si troverà, e forse più presto che generalmente non si creda. Il premio di 100 sterline della Società aeronautica è stato intanto aggiudicato a una pic-

cola motrice a vapore del signor Stringfellow, la quale parve soddisfare perfettamente alle condizioni del programma. Il signor Stringfellow s'occupa di aeronautica fino dal 1842, alla qual epoca egli fece le prime esperienze con una macchina da volare in società con un signor Henson, che poi passò in America. Un esperimento fatto nel 1846 nel Cremorne Garden di Londra, e in cui gli riuscì di far volare per un certo tratto un apparecchio mosso a vapore, e sopratutto l'esposizione fatta da Wenham in seno alla Società aeronautica delle sue idee e delle sue esperienze, lo incoraggiarono a proseguire. L'apparecchio che egli espose nel Palazzo di Cristallo e che non potè funzionare liberamente per mancanza di spazio, e quindi per l'impossibilità di dargli una velocità sufficiente nel momento di abbandonarlo nello spazio, si è fatto rimarcare per una leggerezza straordinaria in proporzione della forza del motore. Tutto l'apparecchio, compresa macchina, caldaia, acqua e combustibile, pesa 5 $^1/_2$ chilogrammi; e tuttavia il motore ha, secondo i rapporti inglesi, una forza di 25 chilogrammetri, un terzo di cavallo-vapore. Questo risultato che sarebbe straordinario, se è vero, fu ottenuto dal signor Stringfellow adottando una caldaia di rame del genere delle caldaie a vaporizzazione rapida, riscaldata con un combustibile liquido e capace di dare in 7 minuti del vapore a 7 atmosfere di pressione; il vapore passa in un cilindro di bronzo, avente 50 millimetri di diametro e 75 di corsa: nelle esperienze questa macchina ha fatto facilmente 300 giri al minuto. Se la macchina del signor Stringfellow, costrutta in una scala maggiore, resiste egualmente alla prova dell'esperienza, non si può negare che un gran passo si sarebbe fatto nella questione dell'aeronautica: ma dovesse anche fallire, non bisogna dimenticare che furono sempre gli insuccessi quelli che hanno spianato la via alle più grandi invenzioni.

VII.
Il petrolio applicato come combustibile nelle macchine a vapore.

L'utilizzazione dei petroli pel riscaldamento dei generatori di vapore è diventata una delle questioni che sono ora all'ordine del giorno. Non è un'idea nuovissima; anzi i primi tentativi riusciti a questo proposito datano da tre o quattro anni fa; ma il problema ha destato quest'anno un nuovo e più vivo interesse in Europa dopo la parte che in Francia vi ha preso personalmente l'imperatore, così sollecito sempre a occuparsi delle questioni che sembrano presentare una nuova e grande importanza nell'industria. Nell'estate del 1867 l'imperatore, visitando il laboratorio chimico dell'Esposizione, s'interessava vivamente per l'apparecchio del signor Audoin, destinato ad applicare gli olî minerali per ottenere temperature elevatissime; e quindi incaricava il signor S. Claire Deville di studiarne l'applicazione alle macchine a vapore. Il celebre chimico presentò in conseguenza quest'anno all'Accademia delle Scienze di Parigi un suo primo rapporto sulle proprietà fisiche degli olî minerali, il quale precederà uno studio ulteriore sulla loro applicazione come combustibile industriale.

Questo primo rapporto contiene l'analisi e le proprietà dei petroli provenienti da un grandissimo numero di località, compreso quello dei pozzi del Parmigiano, forniti dal comm. De Vincenzi. Le proprietà più importanti degli olî minerali considerati come un surrogato ai combustibili ordinari per le macchine a vapore sono la quasi totale assenza di residui solidi e l'attitudine che hanno a bruciare perfettamente e quindi senza fumo; per esse diventa possibile di alimentare automaticamente il focolare, regolando opportunamente, da un lato l'afflusso del liquido, dall'altro l'ammissione dell'aria destinata ad ali-

mentare la combustione. In base a queste conclusioni il signor S. Claire Deville annuncia di aver studiato insieme al celebre ingegnere navale signor Dupuy-De-Lome un sistema di focolare da applicare alle caldaie di navigazione, tale da alterare il meno possibile le caldaje attuali: sistema che ora si sta attuando dal noto costruttore signor Mazeline dell'Hâvre. Una prova del focolare immaginato allo scopo di bruciare gli olî minerali è stata fatta, intanto, su una locomotiva; tutti avranno udito la relazione, riprodotta da moltissimi giornali, della prova eseguita sulla linea del Nord, prova alla quale assistette l'imperatore, che volle stare durante tutto il tempo che essa durò sulla piattaforma della macchina onde seguire davvicino il processo dell'esperienza.

Si disse che l'idea di applicare gli olî minerali come combustibile delle macchine a vapore non è nuovissima. Infatti non solo già da qualche anno simili tentativi si son fatti in America, ma la questione è ivi già passata allo stato di un fatto compiuto. La prima applicazione di cui si ebbe notizia in Europa fu l'installazione di un focolare a petrolio a bordo della cannoniera americana il *Palos;* sulla quale si fecero le prime prove nel porto di Boston nel giugno del 1867. Ma il concetto di questo focolare, che il colonnello Foote applicò al *Palos*, era già contenuto in un brevetto preso nel 1864 dal professore Fisher di Newhaven. Esso consiste nel bruciare il petrolio, distillandolo previamente e combinandolo con del vapor d'acqua in una serie di tubi formanti storta, arroventati con un fuoco di legna: è il processo stesso che si propose e si applicò con successo per la fabbricazione del gas di petrolio. Il gas così prodotto nei tubi affluisce a una serie di becchi ove brucia. Questo sistema ha l'aria di essere assai pericoloso, benchè si assicuri che non lo sia. Un sistema dello stesso genere è stato provato il 23 ottobre 1868 anche in Inghilterra a bordo del

Retriever; ne sono inventori i signori Dorsett e Blithe: durante quest'esperienza il focolare non ha dato che una minima quantità di fumo; e si constatò che l'acqua evaporata col petrolio risultò quasi doppia di quella che colla stessa caldaia si soleva evaporare prima col consumo di un pari peso di carbon fossile: risultato molto brillante, benchè sia perfettamente nei limiti del possibile, avuto riguardo anche alla fumivorità del sistema. — Questo consiste in un piccolo generatore in cui l'olio è evaporato alla pressione di tre a quattro atmosfere; per ciò si riscalda dapprima il generatore con un apposito focolare; ma una volta che il sistema comincia a funzionare, la pressione si mantien da sè senz'altro bisogno di fuoco. — I vapori di petrolio son condotti dal generatore nel focolare della caldaia ove s'accendono. Gli inventori garantiscono l'assenza completa del pericolo d'un'esplosione, servendosi essi già da alcuni mesi dello stesso sistema nella officina della *Patent fuel Company*.

Malgrado queste esperienze del *Palos* e del *Retriever*, noi incliniamo a credere preferibili i sistemi in cui, in luogo di distillare previamente il petrolio e quindi bruciarne i vapori, lo si manda direttamente nel focolare allo stato liquido per la pressione idrostatica corrispondente alla differenza di livello fra i serbatoi e il focolare, e lo si brucia ivi mano mano che arriva, dividendolo opportunamente con un sistema qualunque. A questa classe di sistemi appartengono diversi tipi di focolari a petrolio: in alcuni ottenendosi la divisione del petrolio col riceverlo su una massa spugnosa (sabbia, pomice, ecc.); in altri invece facendo cadere il petrolio su una serie di bacinelle in gradinata; in altri finalmente dirigendolo in getti su un fuoco di coke che si mantiene su una grata ordinaria. Simili sistemi furon provati in Inghilterra e in America; ad essi appartiene l'ingegnoso sistema, di cui i signori Wise, Field e Aidon presero il brevetto,

col quale si prende del vapore dalla caldaia a cui si fa percorrere un serpentino immerso nel focolare, ove si surriscalda; questo vapore va in seguito ad agire in un iniettore analogo al Giffard per aspirare il petrolio e dirigerne un getto su del coke in combustione sulla grata. Dello stesso genere è anche il sistema provato quest'anno sulla Senna a bordo del *Puebla*, yacht a vapore della famiglia imperiale. Si modificò il focolare della caldaia, facendovì un rivestimento refrattario; si surrogò alla grata ordinaria una grata verticale, su cui l'aria è chiamata dalla tirata prodotta col solito getto di vapore nel camino: tuttavia al principio dell'operazione, dall'accension del fuoco alla messa in pressione della caldaia, l'aria v'è spinta con un ventilatore. Il petrolio, proveniente da un serbatoio, è condotto pel proprio peso in una serie di tubetti, dai cui orifici effluisce, colando lungo le sbarre della grata verticale, ove è incontrato dal getto d'aria e brucia. Queste esperienze eseguite sul *Puebla*, mentre mostrarono l'efficacia del focolare immaginato per bruciare gli olî minerali, non furono così favorevoli come quelle fatte sul *Retriever* al petrolio in confronto al carbon fossile: in quanto che, mentre le macchine del *Puebla* consumano normalmente 3 chilogrammi di carbon fossile per cavallo e per ora, nelle esperienze consumarono, pure per cavallo e per ora, 2,135 chilogrammi di petrolio; il che porta il potere vaporizzante di questo a una volta e mezza circa quella del carbon fossile, e non al doppio come si trovò sul *Retriever*. Del resto, in simili esperienze, le conclusioni relative al consumo di combustibile lasciano sempre qualche cosa a desiderare dal lato della precisione.

Quando si voglia decidere dell'importanza pratica dell'applicazione del petrolio come combustibile nelle macchine a vapore e particolarmente nelle macchine di navigazione, bisognerebbe risolvere innanzi tutto la questione

della sicurezza; la quale diventa il primo requisito a bordo di una nave, a motivo della massa che vi si troverebbe accumulata di un combustibile così eminentemente infiammabile, in causa dei vapori che emette anche a basse temperature. Tale questione non è facile a risolversi, benchè si sieno già immaginati numerosi sistemi allo scopo di rendere innocuo l'accumulamento del petrolio nelle condizioni in cui si troverebbe a bordo d'una nave: fra questi è anche da registrare il sistema usato sul *Puebla*, di riscaldare preventivamente il petrolio fino a 100°, liberandolo così dalle sostanze volatili a più basse temperature, le quali sono eminentemente infiammabili; cosicchè il petrolio così preparato non si accendeva più neanche immergendovi una torcia accesa. Risolto questo problema rimangono a ventilare le questioni della comodità e dell'economia. Il signor Knab ha fatto a questo proposito degli studi interessanti. Il petrolio d'America ha un poter calorifico di 11,500 calorie, contro 7500 che sviluppa in media il carbon fossile; ma siccome il petrolio, come già si disse, si può bruciare più perfettamente del carbon fossile e senza residui solidi, così si può ritenere che 1 chilogrammo di petrolio equivalga a 1,75 chilogrammi di carbon fossile, ciò che poco si discosta dai risultati ottenuti sul *Retriever*. Ora in Francia il petrolio viene a costar in media 80 lire la tonnellata, e al minimo 60; mentre il carbon fossile, nelle stesse località, costa al più 30 lire: per cui l'uso del petrolio non solo non sarebbe mai economico, ma condurrebbe a una spesa sempre superiore a quella che corrisponde all'uso del carbon fossile. Questo svantaggio può essere compensato, sulle navi, dal carico maggiore che una nave può imbarcare in causa della assai minore provvisione di combustibile liquido che un viaggio richiede in confronto all'uso del carbon fossile; e infatti si può provare che in questo caso il guadagno sul carico compensa abbondante-

mente l'eccesso di spesa in combustibile: ma all'infuori di questo caso, il petrolio sarà sempre svantaggioso, a meno che non diventi meno costoso: se in America lo si adopera e si trova, in farlo, un grande vantaggio, gli è che là si può averlo a un prezzo bassissimo, minore, rispetto al costo che esso ha in Europa, di tutta la spesa di trasporto dai porti americani ai porti europei. Non vi sarebbe in Europa che una risorsa: quella di utilizzare tutti gli idrocarburi liquidi risultanti dalla distillazione del carbon fossile nelle officine da gas, e, ciò che più importa, quelli che si potrebbero ottenere nei forni da coke, se, invece di perderli, si applicassero dappertutto i nuovi sistemi di carbonizzazione in forni chiusi. Dove l'uso del petrolio potrebbe diventare altrettanto vantaggioso quanto in America è nei paesi che ne posseggono: ora l'Italia dovrebbe esser fra questi. Lo studio e la coltivazione dei nostri depositi di olî minerali dovrebbe quindi ricevere un più vigoroso impulso, ora che si presenta probabile pei petroli questa nuova e feconda applicazione.

VIII.

Applicazione del sistema Agudio sul Moncenisio.

Il Comitato consultivo delle ferrovie francesi ebbe, in seguito all'Esposizione universale del 1867, direttamente dall'Imperatore l'incarico di presentare un rapporto sul sistema di trazione funicolare dell'ing. T. Agudio, del quale l'ANNUARIO ebbe già ad occuparsi in modo speciale[1]. Il rapporto del Comitato non poteva essere più favorevole per l'invenzione di questo nostro distinto ed instancabile concittadino. « Il sistema di trazione dell'ing. Agudio, vi si legge, offre una soluzione completa del problema della locomozione sulle più forti pendenze delle ferrovie: il suo successo si deve ritenere immancabile, mentre invece il sistema Fell è di assai problematica riuscita, specialmente

[1] ANNUARIO del 1866, p. 547: ANNUARIO del 1867, p. 519.

pel trasporto delle merci. Il Comitato pensa quindi che si debba fare un' immediata applicazione del sistema sopra un tronco di ferrovia che offra pendenze esageratissime, e che sia opportuno perciò di accordargli un sussidio governativo. » In seguito a questo rapporto, il Governo francese ha accordato all' inventore italiano un sussidio di 200 mila lire, per provare il sistema fra Lanslebourg e il colle del Moncenisio; colla clausola che il sussidio sarà messo a sua disposizione quando egli avrà raccolto la somma di 700 mila lire necessarie per realizzare questo progetto. Il sistema Agudio ha incontrato lo stesso favore presso alcuni comuni e provincie italiane e presso le compagnie di strade ferrate interessate nei passaggi alpini. La Compagnia Paris-Lyon-Mediterranée ha dato 100 mila lire; la Compagnia dell' Alta Italia 25 mila; la deputazione provinciale e il Comune di Genova 40 mila; la deputazione provinciale di Milano 50 mila; quella di Torino ne propose 25 mila. Queste somme insieme ad altri sussidi, formano un totale di 450 mila lire: per cui l' ingegnere Agudio si è rivolto al Governo italiano per completare la somma necessaria all' intrapresa.

Il Consiglio superiore dei lavori pubblici d' Italia, dopo aver dato l' incarico al chiarissimo ing. cav. Biglia di esaminare il progetto presentato dall' ing. Agudio, ha trovato, in seguito ad alcuni *considerando* sul progetto stesso, « essere utile e conveniente di accordare all' ing. Agudio un sussidio di 300 mila lire; giudicando che il suo sistema è plausibile e che sarebbe conveniente di farne l' esperimento in grande, benchè la spesa necessaria per realizzare il suo progetto debba riuscire superiore alle previsioni dell' inventore. » Questo voto del Consiglio superiore dei lavori pubblici fu emesso il 10 febbraio 1869: e quindi possiamo sperare che il ministro, aderendo al voto stesso, presenti il relativo progetto di legge, e che la Camera non solo lo approvi, ma fornisca all' inventore

quei maggiori mezzi di cui avrebbe bisogno e che il paese ha l'obbligo morale di dare a un' invenzione approvata dai tecnici più competenti e che è dovuta a un concittadino che tanto l'onora: molto più che l'Italia è la nazione destinata a trarre il maggior profitto da un sistema che le assicura l'esito dei futuri passaggi alpini, tanto necessari alla prosperità del paese e sì invanamente e da sì lungo tempo proposti, studiati, desiderati.

L'ing. Agudio si propone di superare il dislivello di 700 metri fra Lanslebourg e la sommità del Moncenisio con convogli-merci di 60 tonnellate in 20 minuti di tempo, e con convogli-viaggiatori di peso minore in 12 minuti; valendosi per ciò della forza idraulica del torrente Arc, dal quale si deriverebbe mezzo metro cubo di acqua, destinato ad animare le turbine motrici installate a Lanslebourg. Il sistema di trazione è, in massima, quello stesso che tutti conoscono e che fu già descritto in questo Annuario: alcune modificazioni vi furono però introdotte, suggerite dall'esperienza fatta al Dusino e dalle condizioni locali di questo definitivo esperimento del Moncenisio. Invece di una sola fune motrice, l'inventore ne impiega due, indipendenti l'una dall'altra, e mosse da un sol motore installato al piede del piano inclinato: i tratti discendenti delle due funi si equilibrano coi tratti ascendenti mediante l'accoppiamento delle puleggie sostenitrici, il che conduce ad alleggerire ancor di più le funi stesse, già alleggerite per il principio medesimo del sistema. Ma l'innovazione più importante fatta al sistema primitivo provato al Dusino, è l'introduzione della ruotaia centrale e delle ruote orizzontali motrici, prese dal sistema Fell, in sostituzione dell'antica fune d'aderenza; innovazione che semplifica notevolmente il sistema e che procura una aderenza potente e di cui il macchinista è perfettamente padrone in causa delle molle che premono le ruote orizzontali sulla ruotaia centrale. Di freni ve n' è in abbon-

danza e tali da inspirare la più completa fiducia: oltre ai freni ordinari, ve ne sono due potentissimi e di un effetto sicuro: un freno cioè a mascelle sulla ruotaia centrale e dei freni a tacche sulle ruote orizzontali, capaci essi soli di far equilibrio alle forze che tendono ad accelerare il movimento di discesa. Un altro sistema di freno, in cui non si può a meno di ammirare l'originalità e l'ingegno dell'inventore, sarà probabilmente tentato nell'esperienza del Moncenisio, benchè per ora l'inventore non vi conti ancora, finchè il fatto non gliene dimostra l'importanza: esso consisterebbe nell'idea di convertire il motore idraulico, che dà la forza per l'ascesa dei convogli, in una macchina elevatoria per moderare la discesa; convertendo in lavoro utile tutto il lavoro della gravità nei convogli discendenti. Se riuscisse, non solo si avrebbe un mezzo semplice e sicuro per assicurare l'uniformità del movimento discendente; ma si potrebbe valersi della forza motrice dell'acqua per la trazione anche nei casi in cui questa fosse scarsissima e insufficiente; ogni convoglio in discesa immagazzinando tutto il lavoro perduto dovuto al suo peso nell'elevazione di una corrispondente massa d'acqua, la quale, aumentata di quanto è necessario per compensare i disperdimenti, potrebbe adoperarsi per rimorchiare un eguale convoglio ascendente. Attendiamo impazientemente l'esperienza del Moncenisio per vedere come il fatto risponda a questa brillante concezione teorica.

Nell'esercizio che l'ing. Agudio impianterebbe al Moncenisio, il trasporto delle merci francesi in Italia si potrebbe fare con un ribasso di sette ottavi sul prezzo attuale. Ognun vede l'importanza che questo fatto presenterebbe per l'industria e per le ferrovie francesi; e ad esso appunto mirava il distinto relatore del Comitato consultivo delle ferrovie francesi, il signor ing. C. Couche. « Oltre l'interesse di questa esperienza, dal punto di vista

della soluzione del problema sì urgente della trazione sulle forti rampe, così egli si esprime nel suo rapporto, l'applicazione al Monte Cenisio avrebbe per gl' interessi francesi una utilità immediata. I carboni francesi, varcando con poca spesa l'enorme differenza di livello da Lanslebourg al colle del Monte Cenisio, opererebbero poscia, coi mezzi ordinarî, la loro discesa a Susa, abbastanza economicamente per arrivare a Torino e a Milano in condizioni relativamente favorevoli. — Io mi pongo, è vero, nell'ipotesi del successo, ma ai miei occhi *questo successo è certo*, mentre quello del sistema Fell è molto ipotetico. » A queste parole d'un ingegnere che è l'autorità più universalmente riconosciuta in fatto di ferrovie, è inutile aggiungerne altre per dimostrare l'importanza dell'invenzione italiana; non rimane che a far voti, perchè l'Italia sappia parimenti apprezzarla e concorrere efficacemente alla sua riuscita.

Non ci resta che a fornire alcuni dati sulla linea che l'ing. Agudio intende di impiantare sul Moncenisio. La linea si diparte dalla stazione della ferrovia Fell a Lanslebourg a 1398^{m},89 sul livello del mare: traversa l'Arc immediatamente dopo, in vicinanza al motore idraulico da installarsi ivi, poi sale in linea retta colla pendenza dell' 11,2 °/₀ per una tratta di 342^{m},33; segue una pendenza del 27 °/₀ sopra una lunghezza di 740^{m}, con diverse curve di 150^{m} di raggio, la quale è seguita dall'enorme inclinazione del 33,30 °/₀ che si estende con molte curve di 150^{m} di raggio, per una lunghezza di 1050^{m}. A questo punto la linea continua fino al colle con pendenze di 12, 6 ½, 7, 13 e 15 °/₀, raggiungendo il colle con tre curve di 300^{m} di raggio, per accordarsi, nel punto culminante, colla stazione della ferrovia Fell, a un'altezza sul mare di 2079^{m},35. La lunghezza complessiva della linea è di 3721 metri. È veramente da deplorare, che un'esperienza così solenne di un sistema importante si

debba fare in condizioni tanto difficili come son quelle presentate dal tronco destinato alla prova: poichè è certo che nessun passaggio alpino presenterà mai pendenze così esagerate; nel passaggio dello Spluga, per esempio, si potrebbe applicare facilissimamente il sistema Agudio, senza mai sorpassare un' inclinazione di 10, o 12 $_0/^0$. Ma poichè non si può fare altrimenti, nessun passaggio essendo oggidì in condizioni da presentare al sistema Agudio un tronco di prova intermedio a una ferrovia in esercizio, per la quale il sistema stesso può immediatamente applicarsi a un servizio effettivo di trasporto di merci, è vano il rammaricarsene. È certo che, se il sistema Agudio regge alla prova, giammai si potrà citare un' esperienza più sorprendente e più luminosa in fatto di ferrovie di montagna: il fatto di un sistema il quale arrivi a sostenere un esercizio continuato in condizioni così anormali, di un sistema capace di elevare 50 a 60 tonnellate di convoglio alla volta su una pendenza del 33, 3 $^0/_0$ a un' elevazione di 1400 a 2100 metri sul livello del mare, sarebbe un fatto così straordinario, che tutte le applicazioni possibili del sistema stesso si potrebbero al paragone considerare come intraprese facilissime e della più leggera importanza. Speriamo, per l' onor del paese, che il sistema Agudio possa uscire trionfante da questa formidabile prova.

XII. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI.

(DIREZIONE.)

I.

Le nuove convenzioni per le ferrovie italiane.

È per la terza volta che in queste rassegne annuali, dobbiamo occuparci del riordinamento delle nostre ferrovie.

L'instabilità in cui finora si mantiene in Italia questa importantissima industria, non ostante l'assetto datole nell'anno 1865, deve in gran parte ripetersi dall'esiziale crisi subita dal nostro credito e dai rovesci che colpirono le nostre finanze, dopo quell'anno.

Sarebbe superfluo il ripetere qui, ciò che su tal proposito fu scritto nei precedenti volumi di questa pubblicazione, e nessuno vorrà certo incolpare quell'ordinamento allora dato alle nostre società ferroviarie, se gli effetti non furono buoni quanto si sperarono, poichè quantunque oggi ci troviamo di fronte ad una crisi profonda, pur conviene riconoscere che questa crisi fu attenuata, e certo ritardata dai provvedimenti adottati colle convenzioni del 1865. Nè può d'altra parte dirsi che in questi ultimi anni siasi poco progredito in fatto di costruzione di strade ferrate.

Quando verremo a parlare dei redditi dell'esercizio delle nostre ferrovie, vedremo come la società dell'Alta Italia sia quella che si presenta in più discrete condizioni, quantunque anch'essa lasci molto a desiderare non ostante il maggior traffico delle sue linee, e gli appoggi ch'essa ritrae da potenti società estere, di cui può quasi considerarsi parte.

La società che ha reclamato più urgenti provvedimenti

nel corso dell'anno 1868, è stata la Vittorio-Emanuele, concessionaria della rete Calabro-Sicula. Non ostante gli aiuti che le furono accordati dal governo negli anni trascorsi, essa si è sempre più chiarita incapace di sostenere i propri impegni.

Di fronte ad una inevitabile sospensione dei lavori non si è veduto altro rimedio che quello di addivenire ad uno scioglimento della società per tentare di ricostituirla su basi più solide.

La convenzione conchiusa il 20 giugno 1868, fra Governo, Società Vittorio Emanuele e l'Impresa costruttrice Vitali Charles e Picard mira a questo scopo col sostituire l'Impresa in luogo e nome della Società per tutti gli obblighi e diritti derivanti dalla legge di concessione e successive convenzioni.

In seguito pertanto a questa convenzione, l'Impresa Vital Picard e Charles si è obbligata ad eseguire, secondo il quadro dei progetti approvati dal Ministero, le opere definitive di compimento delle linee che si trovano in esercizio, ed a proseguire con tutta la regolarità ed attività necessarie i lavori, in conformità del capitolato stabilito di accordo col Ministero dei lavori pubblici.

Le linee che la nuova Società si è impegnata di costruire sono le seguenti:

Nella rete delle Calabrie		
da Taranto a Cariati . . .	Chil. 176	
da Lazzaro ad Assi	» 118	
	Chil. 294	294
Nella rete Siciliana		
da Catania a Siracusa . . .	Chil. 88	
da Catania a Leonforte . . .	» 70	
da Termini a Lercara . . .	» 39	
	Chil. 197	197
		Tot. Chil. 491

Tutti questi tronchi debbono essere interamente costruiti ed ultimati nel corso dell'anno 1869.

Anche la continuazione dell'esercizio sulle linee aperte al pubblico servizio è stato assunto dalla Società Vitali Charles e Picard sino a tutto il dicembre 1870.

Però questa Impresa non è che provvisoriamente riconosciuta dal Governo, giacchè prima del 31 dicembre 1869 essa dovrà mettere in suo luogo e vece una Società anonima regolarmente costituita nel Regno d'Italia coll'approvazione del Governo e conformemente alle prescrizioni del nostro Codice di Commercio.

Intanto per proseguire i lavori, non potendosi trovare un collocamento immediato alle 196,111 obbligazioni assegnate all'Impresa per il compimento di 640 chilometri, il Governo si è obbligato di aumentar di altri 4 milioni le anticipazioni già fatte alla Società V-E., somma che al pari delle precedenti verrà pagata in rate mensili, a misura dell'avanzamento dei lavori.

È stata inoltre stanziata nel bilancio dal Ministero dei lavori pubblici la somma di un milione per far fronte ad ogni eventualità e per gli assegni al personale tecnico governativo incaricato della sorveglianza e direzione dei lavori.

Dopo la Società Vittorio Emanuele, quella delle Ferrovie Romane ha richiesto che il Governo si occupasse seriamente della grave situazione in cui essa versava, tanto più, che le lagnanze provocate dal cattivo servizio fatto sulle sue linee erano generali e richiedevano pronti rimedi.

Colle sue costruzioni non terminate, con un cattivo e scarsissimo materiale fisso e mobile, da doversi in gran parte rinnovare, la Società delle Romane nelle angustie presenti del pubblico credito, non poteva in altra guisa provvedere a sè stessa se non col sottrarsi prima di ogni altra cosa alla costruzione della linea del littorale ligure da Spezia al confine francese, e col modificare la sua rete vendendo qualcuna delle sue linee già in esercizio.

Questo era l'unico mezzo di evitare i gravi imbarazzi che minacciavano l'esistenza di questa Società, il che effettivamente essa fece colla convenzione stipulata nel 1868 col governo e che resta a sottoporsi all'approvazione del Parlamento.

Mediante questa convenzione la Società delle Romane, concessionaria della linea Ligure in virtù del contratto 22 giugno 1864, l'ha retroceduta al governo, vendendogli in pari tempo la linea importantissima da Firenze a Spezia per Pistoja e Lucca.

È noto come i lavori di costruzione della ferrovia ligure dopo la rescissione del contratto col Credito mobiliare rimanessero incagliati a causa delle condizioni economiche della Società che n'era divenuta concessionaria, e come il Parlamento penetrato dall'importanza di quella linea comprendesse nelle facoltà straordinarie concesse al governo colla legge del 28 giugno 1866, anche quella d'impedire la interruzione di quei lavori, affinchè non ne derivasse in seguito maggior onere alla finanza, quando si fosse trattato di riprenderli.

Questo scopo però non si raggiunse in modo efficace. Il governo non mancò di accordare alla società una anticipazione di 30 milioni di lire, ricevendo in cauzione 100 mila delle sue obbligazioni, ma tuttavia i lavori non proseguirono colla desiderata alacrità e le molte questioni, che insorgevano con gran facilità fra governo e Società erano uno dei molti ostacoli al celere compimento di quella linea. Conveniva dunque ricorrere ad un provvedimento radicale che valesse a creare una posizione netta e desse in pari tempo al governo la sua libertà di azione.

Or bene colla convenzione suddetta si è inteso, che tutte le liti pendenti ed ogni rispettiva pretesa debbano venire d'accordo stabilite e liquidate in una somma precisa da stabilirsi prima che la convenzione sia approvata dal Parlamento.

Noi crediamo che il Parlamento vorrà sancire questa convenzione siccome l'unico espediente a cui si poteva ricorrere per salvare la Società delle ferrovie romane da sicuro naufragio, come pure vogliamo augurarci che i nuovi amministratori della Società sapranno cavar partito dalle risorse che la convenzione stessa pone in loro mani per rimediare ad una situazione che non potrebbe in alcun modo protrarsi.

Anche la Società delle ferrovie meridionali ha dovuto domandare una modificazione della sua ultima convenzione del 14 novembre 1864, e mediante un nuovo patto, che attende pur esso la sanzione del Parlamento, stipulato il 14 ottobre 1868 ha retroceduto al governo la costruzione delle due linee da Termoli all'incontro della ferrovia da Napoli a Benevento, e da Pescara a Rieti per Aquila, rappresentanti uno sviluppo di trecentoventi chilometri circa.

Mentre pertanto il governo si è riservato il diritto di far costruire queste due linee con quei mezzi e sistemi che ravviserà più utili e convenienti, la Società delle meridionali si è obbligata ad assumerne l'esercizio dietro richiesta del governo e mediante rimborso delle spese, nel modo che verrà fissato in apposito capitolato, oltre la partecipazione del 10 °/₀ sugli utili netti che si potranno ricavare dal traffico delle due linee.

Per corrispettivo dei vantaggi procurati alla Società delle meridionali da questo nuovo patto, si è fissato che la sovvenzione di lire ventimila per chilometro accordatale dalla convenzione del 28 novembre 1864 sarà ridotta pel 1869 a L. 19 mila a chilometro, pel 1870 a L. 18,500 e pel 1873 ed anni successivi a L. 18 mila, salvo la liquidazione annuale della medesima in rapporto ai prodotti dell'esercizio dell'intera rete sociale.

Colla stessa convenzione poi si è accordata alla Società l'anticipazione di un terzo semestre di sovvenzione, oltre i due già anticipati fin dal 16 novembre 1867.

A proposito di questa convenzione colla Società delle meridionali noi non possiamo che ripetere quanto dicemmo in merito a quella stipulata colla Società delle romane, vale a dire essere essa il minore dei mali che al governo era dato di scegliere di fronte alle condizioni certo non prospere di queste Società e del pubblico credito in Italia.

Costringere la Società delle ferrovie meridionali alla costruzione delle due ferrovie di Aquila e di Campobasso, a termini degli obblighi assunti colla convenzione del novembre 1864, valeva tanto quanto costringerla a procurarsi l'ingente somma di 100 e più milioni necessari alla costruzione di queste due difficili linee o con una rovinosa emissione di obbligazioni, o, ciò che torna lo stesso, con un prestito al 12 ed anche al 13 per cento.

Ci vuol poco a comprendere che questa via sarebbe stata quella del fallimento. Non restavano dunque che due partiti da seguire, o rimettere la costruzione delle due ferrovie in discorso al momento in cui la Società delle meridionali si fosse trovata in grado di affrontarne le ingenti spese, e Dio sa quanto dovrebbero attendere quelle popolazioni, ovvero liberarsi da ogni legame con essa per potere con altri mezzi soddisfare agli impegni assunti dal governo verso le provincie che giustamente ne reclamano l'adempimento.

A noi sembra che la scelta non poteva essere dubbia, il Parlamento poi giudicherà.

Ora, a rendere completa la narrazione dei diversi provvedimenti adottati nel corso dell'anno dal nostro governo allo scopo di attenuare gli effetti della crisi generale in cui versava la industria ferroviaria in Italia, non ci rimane che a far parola della convenzione stipulata il 23 agosto 1868 colla Società concessionaria delle ferrovie di Sardegna.

È nota la non lieta istoria di questa impresa.

Dopo di avere la Società concessionaria speso circa 10 milioni per intraprendere i lavori del tronco Cagliari Oristano, mancati i mezzi per proseguirli, fin dal 1865 fu tutto lasciato nel più completo abbandono. Ora nella nuova convenzione si è cercato di migliorare le condizioni della Società innanzi tutto col dividere le linee componenti la rete sarda in due sezioni. Una è d'immediata costruzione e comprende le linee:

Cagliari — Decimomannu — Oristano, kil. 95.

Decimomannu — Iglesias, kil. 37.

Sassari — Porto Torres, kil. 20.

E da Sassari alla stazione vicino ad Ozieri.

L'altra sezione, di cui la costruzione è differita a tempi migliori, comprende le linee:

Ozieri — Terranuova, kil. 69.

Ozieri — Oristano, kil. 121.

Le linee comprese nel primo gruppo dovranno essere terminate ed aperte all'esercizio nei seguenti periodi di tempo:

Al 30 giugno 1869 la linea da Cagliari ad Oristano.

Al 31 dicembre 1869 la linea da Sassari a Porto Torres.

Al 30 giugno 1870 la sezione da Decimomannu ad Iglesias.

Al 31 dicembre 1872 la sezione da Sassari alla stazione vicina ad Ozieri.

In quanto alle linee comprese nel secondo gruppo nulla è stabilito dalla convenzione riguardo al tempo della loro esecuzione, solo è detto che saranno successivamente costruite sezione per sezione, nell'ordine che sarà dal governo determinato.

Noi auguriamo prospera sorte alla Società che si è assunta il difficile compito di dotare la Sardegna di una rete ferroviaria, ma non possiamo a meno di esprimere i nostri dubbi sull'esito di questa impresa. Le ferrovie sarde, se pure si giungerà a costruirle, si risolveranno in un ag-

gravio completo per lo Stato. I risultati dell'esercizio delle ferrovie nell'estreme provincie meridionali e nella Sicilia, quantunque poste in condizioni assai migliori di quelle di Sardegna, dimostrano quali redditi possano sperarsi da ferrovie che percorrono paesi ristretti, senza industrie, senza produzioni ed abitati da popolazioni che non viaggiano. I battelli che toccano i porti della Sardegna, sanno già per prova quanto sia limitato il numero dei passeggeri che approfittano delle loro corse.

La Sardegna crede invece di rimediare a tutti i suoi mali colla costruzione di qualche tronco di ferrovia. Noi invece riteniamo ch'essa debba cercare rimedi più efficaci alla sua situazione nel miglioramento dell'agricoltura; nello accrescere l'estensione dei terreni coltivati; nell'educazione delle sue popolazioni, specialmente agricole nello sviluppo di istituzioni utili al commercio ed alle industrie, attendendo sopra tutto alla costruzione di un buon sistema di strade ordinarie. Dopo si potrà forse parlare di ferrovie.

Finalmente ci resta a far cenno dalla convenzione stipulata dal governo colla Impresa Guastalla allo scopo di assicurare il compimento della ferrovia da Torino a Savano. [1]

II.

Le costruzioni di ferrovie in Italia.

Dopo quanto venimmo esponendo sulle condizioni poco prospere delle nostre Società ferroviarie, è facile immaginarsi come un tale stato di cose non potè essere favo-

[1] Il giorno 4 gennaio 1869 fu stipulata una convenzione fra il governo e la Società dell'Alta Italia, mediante la quale quest'ultima assumerà a suo tempo l'esercizio della linea Firenze-Pistoja-Spezia, delle altre linee liguri fino al confine francese verso Nizza, riprese alle romane dello Stato in forza della convenzione 30 settembre, e della nuova ferrovia di Savona, di mano in mano ch'esse saranno compiute; nonchè la costruzione e l'esercizio del tronco da Bussoleno a Bardonneche. Ma anche questa convenzione deve sottoporsi all'approvazione del Parlamento.

revole allo sviluppo dei lavori sulle linee in costruzione. Ciò non pertanto il 1868 non è trascorso inoperoso per il compimento delle nostre strade ferrate.

Mercè infatti l'impegno spiegato da qualche società ed i validi appoggi accordati dal Governo, importanti tronchi di ferrovia furono condotti a compimento ed aggiunti a quelli già in esercizio, sicchè la nostra rete fu in complesso aumentata di 233 chilometri e mezzo.

Questi risultati hanno anche una maggiore importanza quando si voglia tener conto delle difficoltà contro le quali si dovette lottare prima dalle Società e poi dal Governo venuto in loro aiuto.

Non è senza compiacenza che noi possiamo rivolgere la mente a considerare lo sviluppo dato ai nostri mezzi di comunicazione in questi otto anni di vita nazionale. Ed in vero quando si riflette che nel 1859 le varie regioni italiane contavano appena 1900 chilometri di ferrovie, mentre in sul finire del 1868 la nostra rete ferroviaria congiungendo Susa con Taranto, Napoli con Roma Ancona e Firenze, Ancona con Maglie misurava un' estensione di ben 5300 chilometri esercitati, e 1390 chilometri in costruzione, è giusto il mostrarsi soddisfatti di sì rapido progresso, specialmente col ricordarsi che la Francia le cui risorse non sono certamente da paragonarsi alle nostre, dopo 26 anni dacchè lavora attorno alle sue ferrovie non è giunta a costruirne più di 13,000 chilometri!

I lavori delle due ferrovie del litorale Ligure, quantunque per difficoltà di vario genere non siano stati sviluppati con quell'attività che era nei voti dello stesso governo che li dirigeva, poterono ciò non pertanto essere condotti a compimento nei due difficili tratti Voltri-Savona e Genova-Chiavari.

Il primo di questi due tronchi lungo kil. 29 fu aperto all'esercizio il 25 maggio; il secondo, lungo kil. 35.530 lo fu aperto il 23 novembre.

L'importanza di queste due ferrovie merita che ne facciamo un cenno speciale, per quanto breve debba essere questo resoconto dei progressi fatti nel 1868 nella costruzione delle nostre ferrovie.

Genova-Chiavari. — Questo importantissimo tronco, capo linea della grande strada che deve congiungere Genova con Firenze, Roma e Napoli per Pisa, fu aperto al pubblico nel novembre, ed ora è esercitato dalla Società dell' Alta Italia, che sottentrò alla Società delle Ferrovie Romane nei diritti ed obblighi inerenti all' esercizio delle linee liguri.

La pendenza massima in tutto il tracciato, non oltrepassa il 6 $^1/_2$ per mille, e il raggio minimo di curvatura i 400 metri. Vi si contano 37 gallerie con uno sviluppo complessivo di metri 14,835.33, di cui alcune sono di considerevole lunghezza e la più importante è quella sotto il Monte della Ruta lunga metri 3047.25.

Oltre le gallerie, numerose ed interessanti sono le continue opere d'arte che si dovettero costrurre per superare le profonde valli che dividono quelle ramificazioni dell'Apennino. E fra queste opere sono degne di speciale attenzione il magnifico ponte sul torrente Sturla, e i tre viadotti di Bogliasco, Sori e Recco.

S' incontra il primo poco oltre la galleria del colle di S. Martino (lunga 1388 metri): sostiene esso il piano stradale all'altezza di metri 12,83 sul fondo del torrente; è composto di 12 archi di metri 14 di corda. Fabbricato intieramente in muratura, è inoltre protetto da gittate essendo vicinissimo al mare.

Al di là di Nervi si trova il ponte viadotto sul torrente Bogliasco: le fondazioni basate sulla rocca sono in calcestruzzo: si eleva sul fondo di metri 27,50; ed è formato da 14 archi, dei quali 8 di 18 metri di luce, e 6 di metri 6,40; la lunghezza totale di questo viadotto è di metri 250.

Segue il ponte viadotto che traversa in curva di 500 metri di raggio l'abitato e torrente di Sori, all'altezza di metri 23,78, lungo 171 metri, con 8 archi eguali, ciascuno di metri 13,60 di corda, più due sotto-passaggi estremi larghi metri 8.

Ma ben più notevole di questi è il ponte viadotto di Recco, che attraversa il torrente omonimo con un obliquità di 45 gradi, in curva di 450 metri di raggio. È composto di due pile a torre, congiunte da una travata in ferro, seguite a sinistra da 12 archi minori, e da 7 altri a destra, gli uni e gli altri della corda di 13 metri: si eleva sino a metri 20 di altezza, ed ha la lunghezza spiegata di metri 380. Il progetto primitivo era di unire le due pile a torre con un grand' arco in muratura di 30 metri di corda: ma essendo fondate su terreno a strati inclinati e mobili, la pila sulla sponda sinistra diè subito segni di cedimento e fu ricostrutta a dovere: quella di destra resistette finchè compiuta cedette a poco a poco di 43 centimetri declinando dalla verticale verso il fiume: non fu perciò più possibile il grand' arco, e si credette più sicuro partito lo appigliarsi a una travata in ferro che al presente lo sostituisce.

Meritano pure l'attenzione di chi visita questa ferrovia i due bei viadotti di Nervi e Zoagli, e i ponti sui torrenti Bisagno, Pietrarossa e Montani: considerevoli poi sono i lavori di sterro e di rinterro; numerose le trincee, e i diversi muri di sostegno verso il mare, aventi uno sviluppo di circa 7300 metri.

Voltri-Savona. Questa linea inauguratasi, come si disse, nel mese di maggio, fa seguito al tronco Genova-Voltri aperto all'esercizio fin dall'aprile 1856.

Incominciatane la costruzione nell'anno 1861, i lavori furono tralasciati e ripresi diverse volte.

In tutto il suo percorso, che non supera i 29 chilometri, presenta questo tronco di ferrovia ben 37 gallerie,

la più lunga delle quali, quella di Crevari, ha uno sviluppo di metri 1176,90. La galleria dei Lastroni fra Voltri ed Arenzano, in causa della natura e mobilità delle rocce che compongono la collina sotto cui passa la strada, presentò serie difficoltà di costruzione.

Numerose sono le trincee, e considerevoli i lavori eseguiti per proteggere la strada in riva al mare, se non vi sono passaggi di eccessiva elevatura, come nel tronco Genova-Chiavari, numerosi però sono i corsi d'acqua che si sono dovuti attraversare, ed alcuni dei ponti a tal'uopo eseguiti meritano speciale attenzione, come a mo' di esempio il bel ponte viadotto sul torrente Leira in Voltri composto di 8 arcate, il ponte sulla Cerusa e quello a 5 grandi arcate sul torrente d'Albissola Marina.

I lavori continuano frattanto sui rimanenti tratti di queste due linee destinate a congiungere Nizza con la Spezia, e giusta gli ordini dati havvi a sperare che per la fine dell' anno 1869 possa esso esser pronto all' esercizio il tronco Savona-Oneglia.

Torino-Savona. In questa linea si sono ripresi i lavori rimasti sospesi per i dissesti economici della Società concessionaria e dell'antica impresa costruttrice. Mercè una convenzione firmata dal Governo e dall' impresa Guastalla, questa si è impegnata di condurre a compimento l' intera linea che sarà poi esercitata dall'Alta Italia.

Linea Adriatica. La Società delle Ferrovie Meridionali, compiuto il tronco da Lecce a Zollino sulla linea adriatica, ha proseguito i lavori verso Otranto, ed il 20 novembre la locomotiva inaugurava un servizio regolare fino a Maglie. Sembra che in seguito ad accordi passati fra Governo e Società siasi stabilito di sospendere il prolungamento di quella ferrovia fino ad Otranto, come richiederebbero le convenzioni stipulate, e si pensi invece di congiungere Maglie con Gallipoli. Qualunque di questi due partiti sia per adottarsi in seguito, può ritenersi che giunta la ferrovia

fino a Maglie è lecito lo attendere con calma alla scelta ed allo studio di uno dei due tracciati. Noi crediamo che se si fosse meglio riflettuto alla poca importanza che di fronte alle spese di costruzione presenta una ferrovia in quelle estreme contrade, anzichè decretare la costruzione delle due ferrovie Bari-Otranto e Bari-Taranto, sarebbe stata preferita una unica linea da Bari a Brindisi, e da quest' ultima città a Taranto.

Gioja-Taranto. Il tronco di ferrovia da Gioja a Taranto fu aperto al pubblico servizio il 15 settembre. Questa linea sviluppata sopra un terreno roccioso è anche interessante per le grandi costruzioni metalliche a cui ha dato luogo nell' attraversamento di profondi burroni.

I viadotti in ferro di S. Stefano, Palagianello e Castellanetta, sono opere veramente grandiose. Essi sono simili a quelli dell' Aar, della Glatt e della Sitter che formano l' ammirazione di chi percorre le ferrovie svizzere.

Queste costruzioni metalliche dopo compiute sono state sottoposte ad un peso fisso e quindi ad un carico mobile di tonn. 4 per metro lineare. I risultati di tali prove furono soddisfacentissimi, come lo dimostra il seguente prospetto:

N. d'ordine	INDICAZIONE dei viadotti	LUNGHEZZA delle campate	Massima flessione tollerata di $^1/_{1200}$	Massima Inflessione ottenuta	
		metri		nella prova statica	nella prova dinamica
1	Viadotto S. Stefano.....	32	0,025	0,023	0,015
2		56	0,045	0,038	0,044
3		36	0,029	0,017	0,021
4	Viadotto Castellanetta..	47	0,037	0,026	0,027
5		54	0,043	0,038	0,042
6		54	0,043	0,035	0,024
7		47	0,047	0,023	0,025
8	Viadotto Palaginnello...	43	0,034	0,022	0,022
9		52	0,041	0,024	0,035
10		43	0,034	0,020	0,028

Foggia-Napoli. I lavori però più importanti eseguiti nell'anno 1868 dalla Società delle Ferrovie Meridionali, furono quelli della ferrovia da Foggia a Napoli, concentrati come ora sono nella parte centrale, che comprende la traversata dell'Appennino con le sue grandi gallerie.

Di questa linea, che misura una lunghezza di 198 chilometri, al principio del 1868 non erano in esercizio che i soli due tronchi da Napoli a Caserta e da Foggia a Bovino. Fu il giorno 16 marzo, che la locomotiva giunse da Caserta alla stazione di Ponte, distante 16 chilometri da Benevento ed il pubblico servizio vi fu subito inaugurato. Da Ponte a Bovino il viaggio proseguivasi in vettura.

Nel successivo tratto da Ponte a Benevento i lavori subirono un imprevisto ritardo per difficoltà incontrate nella natura eccessivamente franosa dei terreni, e per la necessità di adottare robuste difese contro il fiume Calore le cui corrosioni minacciavano in più punti la stabilità della strada.

Nel vallone detto del Comola una imponente frana, che un muro dello spessore di circa sei metri non valse a sostenere, obbligò a costruire un viadotto in legname, congegnato in guisa da potersi innalzare qualora si fossero verificati altri abbassamenti del terreno in seguito a nuovi movimenti della frana. La costruzione però di un esteso sistema di fognature ed alcune opere di difesa contro il fiume Calore giovarono ad arrestare il movimento di quella frana.

Nè minori difficoltà si sono incontrate nella costruzione della ferrovia oltre Benevento.

Compiuto il perforamento della galleria di S. Spirito al suo sbocco a monte si è stabilita una stazione provvisoria, detta di S. Spirito, la quale servirà di testa di linea fino a che non sia ultimata la costruzione del tronco di strada fra questa stazione e quella di Savignano.

Alla stazione di S. Spirito ha principio la strada ruo-

tabile aperta dalla Società per il servizio dei cantieri delle gallerie che si stanno scavando in quel tratto di Apennino. Su questa strada si fa anche il servizio delle diligenze che trasportano i viaggiatori dalla stazione di S. Spirito a quella di Savignano, e fra poco alla stazione posta nel pianerottolo che si è costruito presso l'imbocco orientale della gran galleria di Ariano, essendo pressochè ultimata la costruzione del tronco di ferrovia fra questa stazione e quella di Savignano.

I lavori pertanto di costruzione di questa importantissima linea, sono come abbiam detto concentrati nel tratto compreso fra l'imbocco orientale della galleria di Ariano e la stazione di S. Spirito. Ivi però le difficoltà sono grandi trattandosi di portare a compimento l'escavazione di quattro gallerie lunghe complessivamente metri 7800, in terreni argillosi e di assai cattiva qualità. Queste difficoltà naturali, già per sè stesse abbastanza importanti, furono accresciute dalla insufficiente e cattiva organizzazione del lavoro affidato alla Impresa Gouin, per le gallerie Sancina, Starza e Cristina.

L'interesse particolare che offre la storia di questi lavori ci consiglia a farne più particolarmente parola.

I terreni perforati dalle suddette gallerie consistono di argille scagliose e di marne terziarie d'un colore azzurro cupo, miste a trovanti, e talvolta interrotte da strati d'arenaria calcare o di altre roccie poco compatte.

Prima che si ponesse mano ai lavori, le località attraversate dalle gallerie erano quasi del tutto deserte. I casolari vi erano rari e distanti, le strade vi mancavano del tutto, cosicchè le comunicazioni non erano possibili che a piedi od a cavallo. La vegetazione scarsissima e gli alberi ed arbusti estremamente rari. L'acqua pure vi era scarsa, attesa la natura argillosa dei terreni, quasi del tutto impermeabili: le pioggie non producono che piene repentine nei diversi torrenti e valloni accessori, passate le quali l'alveo si riduce spesso nuovamente all'asciutto. Tali condizioni dei luoghi opponevano naturalmente serie difficoltà al necessario impianto dei lavori, che doveano

richiedere abitazioni per più migliaia d'individui, vie carreggiabili e molteplici mezzi di trasporto per le quantità grandissime di materiali da costruzione, che si sarebbero richieste. Era pur necessario provvedere dell' acqua in quantità sufficiente per le macchine a vapore che si sarebbero installate alle bocche dei pozzi, per la confezione delle malte, per l' uso delle persone e per altri svariati bisogni. Dovevasi far ricerca di cave di pietra e di sabbia, aprirvi strade d'accesso, erigere fornaci di mattoni, ed assicurarsi il combustibile necessario. Tutti questi vasti preparativi si fecero con notevole sollecitudine; e fra essi merita speciale attenzione la condotta dell'acqua, la quale è raccolta dall'alveo del torrente Miscano presso la stazione di S. Spirito, e mediante apposite pompe, che agiscono a 20 atmosfere di pressione, è portata ad un doppio bacino, superiore di circa 200 metri al luogo di presa, e distante di più chilometri. Mediante questa condotta sono provvedute le gallerie della Cristina e della Starza. La Sancina si provvede dal torrente Cippone, e la galleria d'Ariano dal Cervaro. Per tali disposizioni si potè por mano ai lavori di scavo fin dal principio del 1867; dopo il qual tempo continuano senza interruzione.

Fig. 33. Galleria di Ariano.

Per il perforamento della Cristina furono in principio scavati due pozzi, di cui il più profondo raggiunge metri 46; ed in tal modo si potè accelerare il lavoro già incominciato dalle due bocche. Più tardi però si credette necessario di aggiungere altri tre pozzi ai già esistenti per affrettare ancora più il compimento della galleria. Il più profondo dei nuovi pozzi è di metri 53.

La Starza fu attaccata in origine dalle due bocche e da cinque pozzi, la cui profondità giunge al massimo ad 84 me-

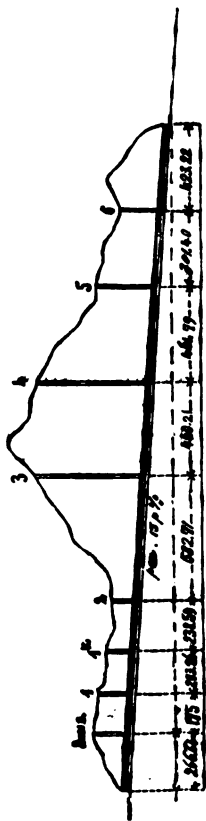
tri, ma qui pure si venne alla convinzione, che in tali condizioni il lavoro procedeva troppo lentamente, e si scavarono altri 4 pozzi, di cui il più profondo di 72 metri.

La poca lunghezza della Sancina non rese necessario alcun pozzo, ed essa quindi non venne attaccata che alle due bocche; anche in vista che questa galleria, collocata fra la Starza quella

Fig. 34. Galleria Starza.

d'Ariano, si sarebbe certo ultimata per l'epoca in cui lo fossero state le altre due.

La galleria d'Ariano ebbe pure ad aumentare il primitivo numero de' suoi pozzi. Attaccata in origine dalle due bocche e da 6 pozzi, ebbe poscia l'aumento d'altri 4 verso il Cervaro, due dei quali intercalati fra la bocca della galleria ed il pozzo 1°.

Fig. 35. Galleria Cristina.

La profondità massima dei pozzi antichi è di metri 112; quella dei nuovi di metri 50.

L'estrazione delle materie di scavo dai pozzi, e la discesa dei materiali da costruzione si opera mediante argani a cavalli per alcuni pozzi, e mediante locomobili o macchine fisse a vapore per altri. Per due pozzi della Cristina, e per tre della Starza, si fece pure uso alcun tempo di speciali macchine idrauliche, le quali agivano mediante una colonna d'acqua soggetta ad un peso, che ne manteneva la pressione a 42 atmosfere circa. Quest'acqua metteva in moto un particolare rotismo, col-

locato presso la bocca del pozzo, che avvolgendo e svolgendo le funi estraeva e calava nel pozzo gli oggetti richiesti. Tali macchine non fecero buona prova, e furono sostituite da meccanismi più usitati.

In forza delle accennate disposizioni, sul finire del novembre 1868 si erano già perforati 449 metri della Cristina, in piccola sezione, e restavano dunque ancora metri 983 da perforare.

Della Starza si erano già compiuti metri 1037, in piccola sezione, e quindi restavano ancora 1558 metri per ultimare questo traforo.

Della Sancina non restavano a quell'epoca che 80 metri, essendosene finiti già 404.

La più lunga delle gallerie, quella d'Ariano, era già perforata per 2710 metri; non restavano quindi che 493 metri di traforo da eseguire.

Il sistema con cui si procede nella costruzione di queste gallerie è conosciuto dai tecnici col nome di sistema belga. Esso consiste nel fare prima lo scavo corrispondente alla parte superiore della galleria ed eseguirne quindi il rivestimento murale: si procede poscia allo scavo della parte inferiore, che si riveste pure di muratura. Tale sistema fu quasi esclusivamente seguito nel Belgio ed in Francia, donde si propagò in Italia, nella quale quasi tutte le gallerie furono costruite con tale processo. In Inghilterra invece le gallerie si costruiscono quasi esclusivamente procedendo collo scavo a piena sezione, ed eseguendo il rivestimento dal basso all'alto, cioè partendo dall'arco rovescio e terminando alla vôlta. In Germania non solo si volle provare tanto l'uno che l'altro sistema, per cui vi s'incontrano gallerie eseguite col sistema belga e col sistema inglese; ma si seguirono pure nuovi procedimenti, fra cui merita speciale attenzione quello che è conosciuto sotto il nome di sistema austriaco, e che diede sì bella prova di sè in molte importanti gallerie.

Sembra che in Italia non siasi fatta ancora applicazione alcuna del sistema inglese e dell'austriaco, ed a questa circostanza è forse dovuto il fatto, che anche per i trafori dell'Apennino qui considerati, si seguisse il sistema belga. Egli è noto infatti quale tenace influenza in tal genere di cose abbiano l'abitudine e la pratica precedente, e quanto facilmente si trovino argomenti per difendere un processo di lavoro, quando in fatto non si sono mai provati gli altri processi in grande scala.

L'esecuzione delle gallerie in discorso presenta notevoli difficoltà, non già per la durezza dei terreni; ma per le pressioni enormi che spesso esercitano sia sulle armature che si vanno mano mano costruendo per sostenere gli scavi sotterranei prima che siano rivestiti di muratura, sia sulle murature stesse durante la loro esecuzione e dopo il loro compimento. I terreni argillosi della natura sopradescritta sono noti nell'arte delle costruzioni, come quelli nei quali i lavori sotterranei sono di molta difficoltà per le pressioni fortissime che possono esercitare contro le armature in legname e contro i rivestimenti murali. Tali difficoltà si presentarono su larga scala in alcuni tratti delle gallerie dell'Apennino, talchè avvenne spesso che porzioni già fatte di galleria furono interamente guaste dalle pressioni del terreno e dovettero in parte rifarsi. Egli è un fenomeno frequentissimo quello di vedere robustissimi fusti d'abete o di larice, e grosse travi di quercia piegate e contorte in tutti i modi. Ad eccezione forse della resistenza alla trazione, gli altri modi di resistenza del legname vi sono tutti messi alla prova. Le pressioni vi si esercitano nel senso longitudinale e nel senso trasversale delle fibre; e quando arrivano a vincere la resistenza del legname, le travi nel primo caso si piegano o si spaccano con forte rimbombo, o si rigonfiano e si ripiegano su sè stesse; e nel secondo si schiacciano talmente che il primitivo spessore riducesi alla terza o quarta parte. Nel produrre questi effetti il terreno procede lentamente; lo scavo sotterraneo si restringe e s'impiccolisce, le sue pareti si fendono in piani di scorrimento e si sfaldano, e tutto il vuoto in alcuni giorni si riempirebbe, se nuove armature non fossero sostituite alle guaste, e se la mano paziente del minatore non s'affrettasse a scavare nuovamente quell'argilla, che con tanta forza si oppone a chi vuol penetrare nelle sue viscere. Si giunge in tal modo a mantenere lo scavo aperto quanto basti da poterlo rivestire tutto all'ingiro di solida muratura, contro la cui robustezza devono al fine fiaccarsi le pressioni dell'argilla. Tuttavia, come fu accennato più sopra, il caso non fu infrequente in cui anche le murature dovettero cedere, e fu d'uopo ricostruirle. Ciò avvenne nei pozzi 1° e 2° della Cristina, nel secondo dei quali specialmente si ebbe lungamente a lottare prima di stabilire una sicura comunicazione fra il fondo del pozzo e la galleria. Simili guasti si produssero nei pozzi 2° e 3° della Starza, e fu giuocoforza rifare una parte delle vôlte e dei piedritti. Queste rifazioni alla Cristina ed alla Starza ebbero luogo nel

sito dove si stabilì una comunicazione fra il fondo del pozzo e la galleria, e nei tratti contigui della galleria stessa. Egli è in fatti da notare che i pozzi per la massima parte sono laterali all'asse della galleria, e che è quindi necessaria una piccola galleria trasversale per mettere il pozzo in comunicazione colla galleria principale. Attualmente però le accennate difficoltà furono superate, le parti guaste della muratura furono quasi completamente rifatte, e tutti i lavori quindi hanno ripreso il loro regolare andamento.

La galleria d'Ariano e la *Sancina*, delle quali i lavori sono avanzati maggiormente, saranno dunque le prime che lascieranno libero il passo alla locomotiva.

Non molti mesi dopo saranno ultimate anche la Starza e la Cristina, e con esse sarà tolta l'interruzione ancora esistente nell'importantissima traversata da Napoli a Foggia.

Questa linea, oltre ad essere di somma importanza locale, influirà pure grandemente a ravvivare il movimento delle persone e delle merci nella grande arteria che corre lungo il litorale adriatico, e servirà di potente ed utilissimo anello a collegare fra loro città e provincie, separate or son pochi anni da più giornate di viaggio.

Noi chiudiamo questo breve cenno su questa traversata dell'Apennino col desiderio di potere nel prossimo anno annunziare come compiuto un lavoro, che trovasi ora già di molto inoltrato, ed al quale la Società delle Ferrovie meridionali con impareggiabile zelo rivolge particolarmente le sue cure.

Del tronco fra Savignano e Foggia i nostri lettori conoscono già la descrizione delle opere più importanti. Il tratto da Bovino a Savignano fu aperto all'esercizio nel mese di luglio. Alcune delle 14 travate metalliche sul Cervano che vi si contano, furono montate nel cantiere di Bovino e quindi trasportate sul luogo di mano in mano che si compiè l'armamento della via e si terminò la costruzione dei muri su cui dovevano poggiare.

Calabro-Sicule. — In Sicilia non si è giunti ad aprire all'esercizio alcun nuovo tronco di ferrovia, non ostante che siasi in alcuni tratti di quella rete lavorato con sufficiente attività. In Calabria invece col 1° di ottobre venne atti-

vato il servizio pubblico sul tronco da Lazzaro a Bianconovo (chil. 60) quantunque non completamente ultimato.

Queste sono le sole notizie che ci è dato di registrare sullo sviluppo della rete Calabro-Sicula.

Bussoleno Bardonnèche. — Il regolare e sollecito avanzamento del gran tunnel del Moncenisio, ha reso necessario lo affrettare la costruzione del tronco di ferrovia fra Bussoleno e Bardonnèche. Iniziati quei lavori fin dal settembre dell'anno 1867 furono regolarmente proseguiti nell'anno 1868, durante il quale importanti opere d'arte vennero condotte a compimento nel primo tratto di chilometri 21 fra Bussoleno e Serre la Vôute. Difficoltà gravi si ebbero specialmente a superare nella escavazione della galleria di Meana (metri 1089,30) dove si trovò all'imbocco inferiore un banco di sabbia che franando continuamente rese i lavori lunghi e penosi.

Torino-Ciriè. — Della linea Torino-Ciriè veniva aperto al pubblico transito nel giorno 18 aprile il primo tronco fra Torino e Veneria Reale, nel quale si è dovuto costruire un ponte sulla Dora a tre travate in ferro, della complessiva lunghezza di metri 60, oltre una stazione in Torino per il servizio speciale di questa linea.

Sesto Calende-Arona. — La Società dell'Alta Italia soddisfacendo ai propri obblighi nel settembre scorso, ha compito ed aperto all'esercizio il tronco di ferrovia che riunisce la stazione di Sesto Calende con la linea Novara-Arona in prossimità di quest' ultima stazione e precisamente presso il ponte sul torrente Vevera.

Questo tronco è lungo metri 7835, non ha pendenze superiori al 6,5 per 1000, nè curve di raggio inferiore ai 500 metri. La sola opera importante, che è occorso costruirvi è stato il ponte sul Ticino, provvisoriamente in legname, ma che verrà in seguito sostituito da un ponte a travate metalliche.

III.

L'esercizio delle ferrovie italiane nel 1867.

Il prospetto dei prodotti delle strade ferrate nazionali nell'anno 1867 non è molto confortante. Noi lo presentiamo col paragone di quello dell'anno antecedente, e riassumendolo per ciascuna società nelle seguenti cifre:

	1866	1867
Alta Italia . . .	L. 54,959,496,63	L. 51,753,486,69
Romane	» 13,451,641,06	» 14,399,291,53
Meridionali. . . .	» 10,482,076,56	» 8,686,034,10
Vittorio Emanuele .	» 342,584,00	» 853,407,65
	L. 79,235,798,25	L. 75,692,219,97

È facile lo scorgere che nei prodotti del 1867 si ebbe una diminuzione di L. 3,543,000 in confronto di quelli del 1866, quantunque nel 1867 siensi aperte all'esercizio nuove linee per la lunghezza di chilom. 151.

È questo un fatto meritevole di seria disamina onde rintracciarne le cagioni, tanto più che la sua gravità cresce quando si confronta l'estensione media delle linee esercitate nei due anni.

Infatti questa estensione fu nel 1866 di chilom. 4461 e nel 1867 di chilom. 4913, ciò che dà effettivamente in favore del 1867 un aumento di chilom. 452, anzichè di chilom. 151, come si disse innanzi.

Quali dunque furono le cause che produssero questa diminuzione di prodotti?

Per rintracciarle conviene paragonare i prodotti dell'estensione media chilometrica dei due anni. Essi sono i seguenti:

SOCIETÀ	1866 ESTENSIONE		PRODUZIONE	1867 ESTENSIONE		PRODUZIONE
	Assol.	Media annuale		Assol.	Media annuale	
	Chil.		Lire	Chil.		Lire
Alta Italia.	2255	2196	25,027	2255	2255	22,950
Romane	1342	1232	10,918	1352	1347	10,688
Meridionali	1106	984	10,652	1196	1161	7,477
Calabro Sicule . .	102	49	7,017	149	149	5,737
	4805	4461	11,762	4952	4913	15,408

Da questo prospetto si rileva che tutte le società nell'esercizio del 1867 hanno subìto una diminuzione chilometrica più o meno ragguardevole.

I trasporti militari che nel 1866 fruttarono alle varie società L. 11,260,000, mentre nel 1867 non produssero che L. 3,543,000, debbono annoverarsi fra le cause di questo minor prodotto, ma avvi pure un'altra circostanza di cui conviene tener conto, ed è che l'aumento della nostra rete ferroviaria nel 1867 ha specialmente consistito nei nuovi tronchi aperti dalla Società delle Meridionali nelle estreme parti d'Italia, che è quanto dire in provincie nelle quali il traffico è quasi nullo e le popolazioni rurali non approfittano della ferrovia. Infatti la perdita sul provento chilometrico delle Meridionali nel 1867 è stata di L. 3175, maggiore cioè di quella provata da tutte le altre società.

Tutto ciò vale a sempre meglio dimostrare che le nostre ferrovie non giungeranno a dare un provento soddisfacente fino a che l'intera rete non sarà compiuta, e non si trovi collegata con un buon sistema di strade ordinarie. Quest'ultima è specialmente una delle ragioni per le quali le ferrovie nell'Italia meridionale danno un prodotto chilometrico appena sufficiente a pagare le spese di esercizio.

Finalmente non si deve disconoscere, che il corso forzoso ha pur esso contribuito a diminuire i prodotti delle nostre strade ferrate.

Nell'insieme dunque conviene ammettere che le strade ferrate in Italia rendono ancora assai poco, dal momento che la Società dell'Alta Italia, la quale abbraccia le linee di maggior traffico e sussidiate da un buon sistema di strade ordinarie, ha proventi che non possono reggere al confronto di alcuna delle nuove reti di Francia, e nel 1867 ha gravato lo Stato per otto milioni di guarentigie.

Sono cifre sulle quali convien riflettere.

Dopo tutto ciò non dobbiamo dimenticare quanto il nostro paese stia ancora al disotto degli altri Stati europei, esclusa l'Austria e la Russia, in fatto di estensione di ferrovie in rapporto a quella del paese ed alla popolazione. Noi infatti non abbiamo che 200 chilom. di strada per ogni milione d'abitanti, mentre la Danimarca ne ha 297, l'Olanda 305, la Spagna 324, la Svezia 350, la Prussia 368, la Francia 383, il Belgio 492, la Svizzera 550, la Gran Brettagna 747.

L'Italia ha inoltre 1,70 di ferrovie per ogni chilom. quadrato di terreno, mentre il Belgio ne ha 8,23!

IV.

Il traforo del Moncenisio.

I lavori del traforo del Moncenisio proseguono con regolarità, e tutto conferma la speranza che per l'anno 1871 il gran tunnel possa essere terminato; si parla anche di una esposizione industriale italiana che in quella occasione avrebbe luogo in Torino per solennizzare un sì importante avvenimento per il nostro paese, che ansioso attende il compimento di questo sbocco aperto al commercio italiano.

Nell'anno 1868 il traforo avanzò di metri 1320 cioè 638,60 all'imbocco sud e 681,50 all'imbocco nord, sicchè

la galleria scavata a tutto dicembre 1868 è dell'estensione di metri 9166,80 cioè 5363,10 all'imbocco sud e 3803 all'imbocco nord.

La lunghezza della galleria essendo di metri 12220, al 31 dicembre non restavano a scavarsi che metri 3054, ossia meno di un quarto.

In ambedue i versanti continua ad incontrarsi un terreno formato di schisto calcareo con vene di quarzo, che si crede costituisca il nucleo della montagna.

V.

L'irrigazione nel Tavoliere di Puglia.

La coltivazione di quelle estesissime ed insalubri campagne che han nome di Tavoliere di Puglia, è da porsi fra li più ardui problemi che l'Agricoltura italiana deve risolvere.

Per il passato un ostacolo potente frapponevasi all'attuazione di qualsiasi progetto che tendesse alla coltivazione di quelle fertili campagne, e consisteva nella servitù che su di esse gravava. Ora però che le proprietà del Tavoliere sono affrancate ed i privati ne divengono liberi padroni, la questione è posta sopra altro piede, e spetta ai proprietari, ai municipi ed alle provincie il ricercare ogni mezzo possibile per affrettare il giorno in cui l'Agricoltura estenderà il suo dominio su cotesto Sahara dell'Italia.

Occorre però ricordarsi anche a questo proposito che il meglio è nemico del bene, e rendere coltivabili migliaia di ettari non è cosa da effettuarsi in un tratto, nè deve sperarsi di dare così presto a quelle vaste pianure il più perfetto sistema di coltura che possa ad esse convenire; studiato un progetto che offra le migliori guarentigie di riuscita, bisogna avere il coraggio di cominciare come meglio si può ad attuarlo, e certamente non arrestarsi di fronte all'imponenza, che comunque concepito, esso presenti.

Ma innanzi tutto è necessario darsi premura di cercare modo di fornire il Tavoliere di abbondanti acque da ripartirsi sulla sua estesa superficie mediante un bene inteso sistema d'irrigazione.

Alcuni han creduto impossibile mettere insieme dagli scarsi fiumi e torrenti della Capitanata l'acqua che può essere necessaria alla coltivazione di quelle estese pianure e conviene riconoscere che questa opinione quantunque esagerata, ha finora non poco influito a paralizzare varî tentativi fatti per sottrarre le campagne del Tavoliere all'inerzia a cui sono condannate.

Un ingegnere del nostro Corpo Reale del Genio Civile, il sig. Camillo Rosalba, datosi a studiare l'importante questione della irrigazione del Tavoliere, ha compilato un progetto di un canale irrigatorio in quelle campagne, dimostrando sotto certi rapporti, tutta la possibilità di una soddisfacente soluzione della questione stessa. [1]

Infatti, se gli è vero che in alcuni mesi dell'anno i fiumi e torrenti di Capitanata difettano di acque, è pure innegabile che nei mesi di febbraio, marzo ed aprile, esse siano abbondanti. Ora è appunto in questi mesi che il beneficio dell'irrigazione si fa maggiormente sentire per la coltura dei grani e di altri cereali.

Crede il sig. Rosalba che la lamentata scarsezza di acqua nei fiumi e torrenti della Capitanata dipenda in gran parte dalle disordinate condizioni dei loro alvei, al qual difetto potrebbe certamente porsi rimedio col riunirle e convogliarle in un canale appositamente costruito, col quale espediente verrebbero ottenuati gli effetti della evaporazione pur notevoli in quelle calde regioni.

Le sorgive poi di acque che frequenti s' incontrano in alcune parti del Tavoliere sono indizio di depositi di acque

[1] *Canale d'irrigazione nel Tavoliere di Puglia*, progetto dell'ing. Camillo Rosalba. Foggia, tipografia del Reale Orfanotrofio Provinciale Maria Cristina di Savoia.

esistenti sotto il suolo di quella pianura ed utilizzabili anch' essi per l' irrigazione.

Ciò non pertanto il sig. Rosalba ha creduto che il miglior partito per avere nel Tavoliere abbondanti e perenni acque, sia quello di versare nella valle dell'Ofanto le più alte sorgenti del Sele, mercè un traforo del colle *Travaglio* della catena che divide le due vallate, ed anche i due versanti dell'Apennino, poichè il Sele è un fiume che scarica le sue acque nel Mediterraneo.

Secondo i calcoli che l'autore ha unito alla sua memoria, egli potrebbe nelle magre disporre nel suo canale di una portata di 20 metri cub. al secondo, ottenuti nel modo seguente:

Dal Sele	m. c.	3,00
Dai fiumi e torrenti della Capitanata . . .	»	2,00
Dai fontanili e drenaggio	»	15,00
	m. c.	20,00

Tenuto conto dell'evaporazione, assorbimento ed altre inevitabili dispersioni, che riunite insieme diminuiscono di circa $^1/_5$ la portata dei canali d' irrigazione, dei 20 metri cub. suddetti se ne avrebbero effettivamente disponibili soltanto 16.

Il sig. Rosalba attenendosi a dati medî stabiliti dal Berti Pichat circa la quantità di acqua occorrente per le differenti colture, crede di poter stabilire che mediante questi 16 metri cubi si potrebbe irrigare la non indifferente estensione di ettari 72,862.

Venendo poscia a descrivere la costruzione del canale principale, afferente le acque del Sele, e degli altri collettori, apprendiamo da questa descrizione che il traforo dell'Apennino alla Sella di Conza avverrebbe all' altezza di metri 395, e che la sua lunghezza sarebbe di circa 5 chilom., con otto pozzi dell'altezza massima di 250 metri e minima di metri 50!

Noi dobbiamo dichiararlo francamente, queste cifre ci hanno spaventato non solo, ma ci han fatto anche forte-

mente dubitare della attuabilità del progetto del sig. Rosalba. Costruire una galleria lunga 5 chilom. con pozzi profondi fin 250 metri per portare nella valle dell'Ofanto metri cubici 3 a secondo di acque, ci pare tale impresa ardua ed incerta da trovare assai difficilmente chi voglia rischiarvi sopra le proprie fortune!

La costruzione in corso delle gallerie della ferrovia da Foggia a Napoli, è un esempio che cade a proposito per valutare le grandi difficoltà e le immense spese a cui si va incontro nella costruzione di lunghe gallerie nell'Apennino. Non ostante le grandi risorse di cui la Società delle Meridionali può disporre vi è pur stato un momento in cui si dubitò seriamente di poter continuare il perforamento di quelle gallerie, che pure non sono della lunghezza e profondità di quella proposta dal sig. Rosalba.

Per quanto la natura del terreno nel tratto di Apennino in cui è il colle del Travaglio sia effettivamente migliore di quella dell'Apennino fra Savignano e S. Spirito, ciò non ostante il credere di poter costruire una galleria di 5 chilom. con pozzi profondi fin 250 metri con sole 1,660,000 lire, è tale semplicità che sorpassa i limiti di quella tolleranza che può ammettersi in una stima preventiva di un lavoro. Ce ne appelliamo agli uomini pratici.

Coi prezzi fatti dal sig. Rosalba, l'attuazione del suo progetto richiederebbe una spesa totale di L. 24 milioni. Or bene supponendo una irrigazione continua di soli sei mesi, i metri cubici 248,832,000.00 di acqua erogati in tal tempo a cent. 2 il metro cubico darebbe un reddito di L. 4,976,640.00.

A questo provento poi si dovrebbe aggiungere quello di L. 2,740,938 che il sig. Rosalba spera di ritrarre dagli 11,274 cavalli-vapore di cui potrebbe disporre lungo i suoi canali. Noi crediamo che questi calcoli appartengano all'avvenire, ma che al giorno d'oggi siano illusioni belle e buone. Sperare di usufruire nel Tavoliere di Puglia tanta

forza motrice per usi industriali egli è un assegnamento troppo lontano dalla realtà.

Noi riteniamo davvero che se vuolsi pensare seriamente alla irrigazione del Tavoliere di Puglia, bisogna per ora abbandonare i colossali progetti e limitarsi a proporre cose più modeste e conformi alle risorse di un paese effettivamente povero, perchè non può esser altrimenti di una provincia che si estende sul Tavoliere.

Il sig. Rosalba è di opinione che i fiumi e i torrenti della Capitanata colle sorgive possano somministrare acqua sufficiente ai bisogni agricoli di quelle campagne. Ebbene egli si limiti a studiare un progetto su queste basi e lasci da parte le acque del Sele, e sopratutto non fidi molto sui proventi della forza motrice, in luoghi nei quali manca qualsiasi industria, senza di che ci rincrescerebbe di dire che i suoi studi resteranno sempre allo stato di progetto o forniranno tutto al più argomento a qualche seduta del Consiglio provinciale di Capitanata.

Bisogna ricordarsi che le risorse del nostro paese sono scarse e limitate assai, ed è quindi uno sciupar tempo il fare progetti colossali, sopratutto poi in materie d'irrigazione. Non dimentichiamo tanto presto la storia del canale Cavour.

VI.

La condotta di acqua potabile a Napoli.

Un voto dell' illustre senatore Pietro Paleocapa sopra un progetto dell' ing. Sebastiano Tessitore per una condotta forzata di acqua a Napoli, ci porge occasione a parlare, anche in questo volume, della importantissima questione di provvedere quella vastá città di abbondanti e salubri acque pubbliche.

Nel progetto di cui trattasi, la derivazione delle acque si farebbe dalle fonti di Serino, che sono di ottima qualità, e, stando alle misurazioni fatte in tempo di straor-

dinaria siccità, sono anche sufficienti a fornire tal quantità di acqua da sopravanzare ai bisogni della popolazione di Napoli.

La distribuzione dell'acqua si farebbe in tre zone distinte corrispondenti a tre differenti altezze; alla terza zona essa verrebbe innalzata con un'ariete idraulico di Foex, utilizzando come forza motrice l'acqua che scende dalla seconda zona.

Però qui comincia la critica dell'illustre idraulico. Ammettendo quanto l'ing. Tessitore asserisce a riguardo alla bontà e quantità delle acque derivate dal Serino, egli non è d'accordo coll'autore del progetto sull'impiego dell'ariete idraulico per innalzar l'acqua alla terza zona, imperocchè questa macchina dovrebbe avere dimensioni quasi colossali e superiori di gran pezza a quelli degli arieti idraulici ordinari stati finora usati.

Questa sua opinione il Paleocapa consolida con due esempi citati dal Morin nella sua opera: *Des machines et appareils destinés a l'elevation des eaux*, circa l'uso finora fatto degli arieti del sistema Foex, innalzanti uno litri 5,72 per secondo, l'altro litri 2,065 al secondo, mentre quello di Napoli dovrebbe innalzare litri 89 al secondo. Nè dee poi trascurarsi che l'effetto utile degli arieti è tutto al più di 0,55, per le quali ragioni il Paleocapa non esita a dare la preferenza alle trombe mosse da turbini.

Ma dove poi il parere dell'illustre senatore si mostra molto severo nella critica del progetto Tessitore, è in ciò che riguarda la parte economica e più specialmente il proposto capitolato d'oneri per la concessione dell'impresa, e ch'egli stima tale da non assicurarne in alcun modo la buona riuscita.

Le riflessioni svolte in questo voto di uno dei più distinti uomini che vanti il nostro paese in fatto di costruzioni idrauliche, sono informate a quei savi principî economici ed amministrativi, ai quali è strettamente neces-

sario lo attenersi in imprese di tanta importanza. Gli studi tecnici non offrono forse tante difficoltà quante ne presenta l'ordinamento di un ben regolato piano economico finanziario. Il fatto lo dimostra. È forse la mancanza di un buon progetto tecnico quella che ha impedito a Napoli, a Firenze, a Venezia di veder soddisfatti i voti che quelle popolazioni da tanti anni van facendo per essere provvedute di acqua? No, che di progetti ne abbiamo anche troppi, ma sibbene è la questione economica, quella che suscita le vere difficoltà, e non già l'insufficienza delle fonti, o la mancanza di bontà delle acque.

Noi vorremmo che il parere dal Paleocapa emesso in proposito al progetto Tessitore, fosse consultato da quanti debbono nell'interesse pubblico occuparsi di tali progetti.

VII.

L'acqua potabile a Parigi ed a Londra.

Il bisogno di abbondanti e salubri acque nei centri di popolazione si fa maggiormente sentire collo sviluppo della civiltà, e può anche ritenersi siccome l'espressione dell'agiatezza e della decenza di un popolo. Il rapido aumento di popolazione che ha subito in questi ultimi anni la città di Parigi ha reso insufficienti le acque di cui essa era fornita, onde è che quell'amministrazione comunale fin dall'anno 1866 ha dovuto studiare i mezzi necessari ad accrescere il volume delle pubbliche acque.

Parigi possedeva nel 1852 per uso pubblico e privato da 120,000 a 140,000 m. c. di acqua al giorno; questa quantità benchè portata dopo quell'epoca a 210,000 m. c. è sempre al disotto del bisogno, nè può essere altrimenti quando si è costretti ad impiegarne circa la metà nei servizi pubblici. Non meno di 30 mila m. c. di acqua sono giornalmente assorbiti da' boschi di Boulogne, di Vincennes e dagli Squares!

Restano dunque per il servizio privato poco più di 100

mila m. c. per giorno da ripartirsi fra 1,810,000 abitanti, ciò che dà 54 litri per ciascuno di essi.

La città di Parigi dunque è ancora assai lontana dall'avere per ciascheduno dei suoi abitanti quella quota (200 litri) di acqua, riconosciuta siccome necessaria per le abitudini ed i bisogni dell'odierna vita.

Come è facile a prevedere, la città di Parigi non ha tollerato questa insufficienza delle sue acque, e fin dal 1866 divisò e adottò un progetto, oggi in via di compimento, col quale si condurranno in quella città le acque di sorgente della Vanne.

Questo progetto fa parte di un grandioso piano studiato dal signor Belgrand, ingegnere capo dei ponti e strade, che ha per iscopo di alimentare Parigi con sole acque sorgive, rinunciando a quelle della Senna.

L'esecuzione di questo grandioso piano del signor Belgrand, se potrà compiersi, costituirà un'opera da annoverarsi fra i più grandi lavori pubblici del nostro secolo, anche sotto il rapporto della igiene pubblica. Ed invero quantunque le acque della Senna, generalmente parlando possono dirsi salubri, pure non vi ha dubbio che una parte della popolazioue parigina, la quale non può adattarsi a certe raffinatezze, è costretta a bere assai spesso acque torbide. È poi fuori di questione che le acque di sorgente siano superiori a quelle dei fiumi per l'alimentazione delle popolazioni, e giova sperare che col tempo ci serviremo dell'acqua dei fiumi soltanto per i servizi pubblici e non più per bevanda.

A Parigi già si sono condotte le acque di sorgente della Dhuis, ed i visitatori della Esposizione Universale poterono riconoscere ed apprezzare le buone qualità di esse.

Le acque della Vanne al pari di quelle della Dhuis godono di tutte le qualità necessarie all'alimentazione, la condottura però richiederà grandi lavori.

L'acquedotto principale che non avrà meno di 38 leghe di lunghezza, partirà dalle sorgenti di Armentières, passerà nelle vicinanze di Sceaux ed a partire dal Pont-sur-Yonne costeggerà la ferrovia di Lione fino al bosco di Fontainebleau, girerà allora presso Corbeil e dopo di aver seguito la direzione della ferrovia di Orleans e passato l'acquedotto di Arcueil, arriverà ad una altezza di più che 80 metri nei serbatoi di Montrouge.

Questi serbatoi saran formati di due piani sovraposti, e ciascuno di questi piani sarà diviso in due compartimenti. La capacità totale dei due piani sarà superiore ai 300,000 metri cubi di acqua, che è quanto dire ad una conserva di due giorni.

La spesa cui ammonterà questa grandiosa opera sarà di circa 35 milioni. Si crede che nel 1871 i lavori possano essere compiuti, ed allora la città di Parigi avrà da 400 a 420 mila m. c. di acqua per la distribuzione giornaliera, quantità più che sufficiente per soddisfare a tutti i bisogni di quella popolazione, tenendo pur conto del suo continuo aumento.

Anche a Londra la pubblica opinione si preoccupa delle condizioni non troppo igieniche delle acque tratte dal Tamigi che servono all'alimentazione di quella popolazione, soggette come sono per la maggior parte ad essere guaste dagli scoli delle fogne.

È ormai provato e riprovato dalle analisi chimiche che ogni bicchiere di acqua del Tamigi contiene un cucchiaio di acqua proveniente dalle fogne, e benchè innanzi di essere distribuita in città venga ossidata allo scopo di distruggere le proprietà nocevoli degli scoli delle fogne, pur tuttavia non avvi sempre garanzia sufficiente che questa depurazione si ottenga. Le statistiche mediche confermano tali dubbi. Annovi infatti materie tenuissime che sospese nell'acqua possono sottrarsi facilmente all'azione dei filtri i quali poi non sono certamente costrutti colla ri-

cercatezza di un laboratorio di chimica. In alcuni quartieri di Londra si possono contare i giorni in cui si distribuisce un' acqua veramente chiara.

Il prof. Edward Frankland che si è molto occupato del servizio delle acque pubbliche nella città di Londra, in un lavoro pubblicato nel corso dell'anno, assicura che in tutto l'anno 1867 una volta soltanto dalla compagnia di Southwark fu distribuita acqua trasparente, mentre le acque della compagnia della Grande Congiunzione erano torbide quattro volte su dodici e quelle fornite dalle altre compagnie due volte su dodici. La sola nuova compagnia delle acque del Tamigi ha nel 1867 distribuito acqua perfettamente filtrata in tutto l' anno.

Trattasi ora di condurre a Londra acque dai distretti di Welsh o di Cumberland per averle più salubri non solo, ma anche per sopperire alla scarsità di quelle attuali, e sottrarre in cotal guisa quella popolazione all' influenza delle acque di cloaca, tanto perniciose specialmente in occasione d' invasioni coleriche.

In Londra si registrano annualmente da 15 a 20 mila persone che muoiono di febbri tifoide ed altrettante per diarree endemiche. Ora è opinione di distinti medici che questo considerevole numero di morti debbasi in gran parte attribuire alle acque di cloache che vi si bevono con quelle del Tamigi.

VIII.

Derivazione d' acque pubbliche in Italia.

Da una comunicazione fatta dal Ministero delle finanze al *Giornale del Genio Civile*, rileviamo il numero delle concessioni di acque pubbliche accordate negli anni 1865, 66 e 67, sia per forza motrice, sia per la irrigazione di campi. Noi presentiamo con soddisfazione ai nostri lettori riassunte nella seguente tabella le indicazioni di queste con-

cessioni, siccome un indizio dello sviluppo dell' attività industriale ed agricola del nostro paese.

OGGETTO DELLE CONCESSIONI	1865	1866	1867
Per mulini	22	10	18
Per opifici industriali	12	15	20
Per irrigazioni	6	2	6
Per usi diversi e misti . . .	1	3	5
TOTALE.	41	30	49

Inoltre sono state fatte 6 concessioni nel 1865, 10 nel 1866 e 6 nel 1867 per occupazioni di spiaggie lacuali e marittime ad uso di varie specie d' industrie e per opere di abbellimento.

Ne' primi 10 mesi del 1868 le domande di concessione di acque per irrigazioni e per creazione di nuove risaie e per estensione di quelle esistenti sono in modo straordinario aumentate e possono ancora pei diversi loro oggetti ripartirsi nel modo seguente:

Per mulini a cereali	51
Per opifici industriali.	28
Per irrigazioni	76
Per usi misti e diversi.	15

Il maggior numero di queste domande proviene dall' Italia Superiore e specialmente dalle provincie Venete e Mantovane.

Persuasi come noi siamo che l' Italia deve ricercare nell' impiego della forza idraulica il principale appoggio allo sviluppo delle sue industrie, ci auguriamo che i nostri industriali ed agricoltori sappiano sempre più cavare profitto dalle forze che corrono tuttora in gran parte inoperose nel letto dei nostri fiumi.

IX.

Il cantiere di S. Rocco in Livorno.

Nell' anno 1861 in quei momenti di cieca fiducia in un avvenire che nessuno aveva cercato di scrutare, suggerite

anche da riguardi politici, noi vedemmo succedersi frequenti in Italia le concessioni di ferrovie, di porti, di arsenali ecc., senza riflettere se le condizioni economiche del paese ci avrebbero potuto far sopportare tanti oneri, e se le concessioni che si facevano con tanta facilità erano tutte opportune. Ogni provincia domandava una ferrovia per lo meno, ogni città una stazione, un porto, od un arsenale a seconda della sua giacitura.

Livorno, questa città la cui prosperità commerciale colle annessioni compiutesi veniva ad essere minacciata, otteneva anch'essa dal governo la promessa di un cantiere militare abbastanza esteso per trar profitto dalla sua industria marittima. Il Lazzaretto di S. Rocco venne designato come il luogo più adatto alla fondazione di questo stabilimento, e subito si pose mano ai lavori di trasformazione. Trattavasi di formare un gran bacino da raddobbo ed una vasta e sicura darsena.

Senonchè cessata la prima impazienza e cominciatosi a ragionare sul fatto e sugli obblighi della concessione, si riconobbe ben presto l'inopportunità di fondare in Livorno, città affatto commerciale e priva di ogni difesa, un cantiere militare, mentre si trattava di limitare e concentrare in pochi punti strategici tutti gli arsenali militari del regno.

A correggere l'errore commesso, senza mancare alle promesse fatte alla città di Livorno, non restava partito migliore da scegliersi, che quello di trasformare quel cantiere militare in un cantiere di costruzioni in ferro e di riparazioni da concedersi all'industria privata.

Stabilita pertanto questa trasformazione del cantiere di S. Rocco esso venne affidato ai fratelli Orlando di Sampierdarena, i quali lo assunsero nel 1865 senza alcuna garanzia d'interesse e senza assicurazione di lavoro, tranne quella che proviene dalla fiducia nelle proprie risorse e dalla certezza che si ha nell'esito di una impresa che tende a soddisfare un bisogno effettivo del paese.

Il cantiere di S. Rocco oggi può dirsi uno stabilimento completo. Esso ha intorno ad una grande e sicura Darsena due scali di alaggio a ruotaie, tre scali da costruzione ed un bacino da raddobbo.

La Darsena può contenere navi di qualunque dimensione, che abbiano una immersione non maggiore di metri 7,01. I due scali di alaggio a ruotaie possono utilmente servire per bastimenti che hanno la portata di 1500 tonnellate di peso. I tre scali di costruzione in muratura possono servire alla costruzione delle più grosse navi; sopra uno di essi venne costruita la corazzata il *Conte Verde*. Il bacino da raddobbo ha una lunghezza di circa 338 piedi inglesi (metri 103) ed è fornito di un meccanismo di esaurimento che lo mette in secco in sei ore.

Havvi poi un' officina di macchine a legname con varie seghe e pialle meccaniche, un' altra ricca di fucine per ferro e per lamiere con macchine a tagliare, a forare ed a laminare, vi sono forni e martello pilone, vi è un' officina meccanica assai ben fornita di torni, di trapani, di pialle e quanto altro occorre ai lavori di ferro. Vi si vedono poi vasti magazzini per legnami ed altri generi, una bella sala a tracciare, grandi tettoie per lavoro; in una parola nulla manca per qualsiasi genere di opera d' industria marittima. Macchine a vapore fisse e locomobili danno anima a tutte le macchine delle officine; alle quali con una stima assai discreta si può dare un valore di due in trecento mila lire.

I fratelli Orlando hanno inoltre largamente ampliato le opere in muratura del cantiere, facendovi per 340 mila lire di costruzioni nuove, che lo Stato deve ad essi rilevare al termine del contratto di affitto che ha la durata di 30 anni.

Le nostre società di navigazione a vapore han trovato in questo stabilimento un potente aiuto alle loro intraprese, e la indipendenza dall' industria straniera. I piro-

scafi *Milano, Cariddi, Palermo, Scilla, Etna, Campidoglio, Tigre e Leone* della società Florio entrarono a riparare e pulire le loro carene in quel bacino; e così i piroscafi *Amedeo, Stella d'Italia, Flavio Gioia* della società Peirano e Danovaro.

Profittava degli scali di alaggio la società Rubattino pei suoi piroscafi *Africa, Caprera, Elba, Tortoli, Liguria, Cleopatra;* affidando anche allo stabilimento la costruzione delle caldaie del *Caprera.*

Nè soltanto i bastimenti della marina nazionale han tratto profitto dallo stabilimento Orlando, ma nel corso dell'anno vi abbiam veduto anche una grossa nave americana *Jefferson Bordeur* venutavi per mettere il rame alla sua carena. Ciò fa veramente onore al cantiere di S. Rocco.

Anche il piroscafo *Messina* della società Danovaro vi è stato tagliato ed allungato nel mezzo di 15 metri, lavoro che per lo innanzi si sarebbe dovuto far seguire nei cantieri francesi od inglesi. Le navi corazzate della nostra marina militare *Affondatore e Terribile,* i piroscafi *Esploratore, Europa, Messaggiere e Cavour* sono entrati nel cantiere di S. Rocco per ripararvi e per pulire le proprie carene. Vi sono inoltre in costruzione per commissione governativa due cannoniere corazzate di assai difficile esecuzione per le strane curve della loro carena.

Insomma nel cantiere di S. Rocco si trova tutto quanto è necessario ad eseguire le grandi riparazioni nelle navi in guisa tale che le nostre società di navigazione a vapore non solo possono risparmiarsi il grave dispendio a cui furono finora obbligate per mantenere officine speciali di riparazioni, ma potranno anco far eseguire in Livorno alcune riparazioni, per le quali finora si era obbligati di ricorrere a Marsiglia, a Malta ed a Trieste. Nel Mediterraneo non vi sono che gli stabilimenti della Seyne e quelli di Trieste che possano competere con questo nostro stabilimento.

È da augurarsi che la città di Livorno abbia compreso il vantaggio della trasformazione fatta subire al cantiere di S. Rocco e sappia tener buon conto dell' impegno col quale i signori fratelli Orlando attendono allo sviluppo di questo importante stabilimento che dà pane a non meno di 400 lavoranti, ed è fonte di ricchezza per l'intera città.

Livorno deve seriamente occuparsi del suo avvenire che non si presenta sotto i più lieti auspici. Se la nuova industria impiantatavi dai fratelli Orlando può esserle di valido appoggio per ciò che concerne le costruzioni navali, è però necessario ch' essa sappia utilizzare il suo sicuro porto e farne il centro di un esteso commercio, cosa che non crediamo si possa raggiungere, fino a che Livorno non siasi aperto uno sbocco nelle provincie centrali meridionali, mediante la costruzione di una ferrovia che da Firenze metta ad uno degli sbocchi dell' Apennino di Romagna, indipendentemente dalla ferrovia della Porretta, che esercitata dalla società dell' Alta Italia non avrà mai alcun interesse di prestarsi e stabilire in Livorno una concorrenza con Genova.

X.
Le inondazioni dell' autunno.

L' autunno dell' anno 1868 deve annoverarsi fra quelli che lasciano di sè dolorosa memoria per danni cagionati da dirotte e prolungate pioggie.

Importanti fiumi si videro salire colle loro acque ad un livello che ricorda le più memorabili piene; arginature fin ora credute robuste furono rotte, estensioni immense di terreni, città intere allagate, abitati distrutti dall' impeto delle acque, queste furono le dolorose vicende che rattristarono nel settembre e nell' ottobre scorso intere provincie ed in special modo quella di Parma, i cui casi luttuosi commossero tutta Italia.

Riproduciamo dal *Giornale del Genio Civile* una suc-

cinta narrazione di coteste piene ed inondazioni dello scorso autunno, nella certezza di soddisfare con ciò il compito storico che spetta al nostro libro.

« La maggior furia delle pioggie si portò dapprima sui nostri Apennini dal 20 al 23 settembre: sicchè la Parma, la sera del 21, innalzatasi in un'ora ad altezza non mai veduta, devastava gran parte della città di Parma: il Reno, rotta in vari punti la via ferrata, s'innalzava alla chiusa di Casalecchio a metri 6,93, cioè poco al di sotto della massima piena del 1864 (metri 7,05), senza però danneggiare sensibilmente le sue arginature inferiori. La Secchia e il Panaro ebbero piene non straordinarie, e così pure il Lamone e gli altri fiumi nella provincia di Ravenna; ma l'Enza superò di 20 centimetri la massima piena, e traboccando dalle arginature produsse nel territorio Reggiano un notevole allagamento; mentre sul versante meridionale dell'Apennino la Magra e il Verde irrompevano nella città di Pontremoli, nel suo territorio e in quello di Sarsana; la Pescia di Pescia, squarciando in cinque punti i suoi argini, cagionava gravissimi danni alle campagne e alle strade. L'Arno ed il Serchio non ebbero piene eccezionali, sicchè, sebbene la pioggia cadesse con straordinaria violenza in quasi tutta l'Italia Centrale, e cagionasse anche nella Liguria non lievi rovine, pure si può ritenere che la massima intensità di questa meteora acquea sia avvenuta in quella zona dell'Apennino, che si stende dalle sorgenti del Taro e quelle del Reno.

« Queste piene di una parte degl'influenti del Po fecero naturalmente alzare il livello delle sue acque, le quali la sera del 23 toccavano a Pontelagoscuro il segno di guardia, e lo superavano a Piacenza di metri 1,14. Ma le piene del Po e degli altri fiumi di Lombardia non divennero veramente imponenti e devastatrici, se non quando si rovesciarono nei loro alvei le dirottissime pioggie cadute negli ultimi del settembre sulle Alpi Elvetiche e Tirolesi. L'azione regolatrice dei laghi fu insufficiente a rendere innocua tanta copia di acque, che vi si versavano con impeto straordinario: il lago Maggiore, che il 28 settembre segnava a Pallanza l'altezza non straordinaria di metri 4,75 sullo zero, giungeva dal 3 al 4 ottobre a circa metri 7,50, toccava ad Arona metri 7,24, e a Sesto Calende il Ticino saliva sino a metri 7, superando così di gran lunga non solo la piena del 1840, ma benanche l'alluvione del 1705, la maggiore di cui siasi serbata memoria. Le acque portate a così straordinaria altezza si espandevano sulla sinistra nei ter-

ritori di Buffalora e dei vicini comuni, rompendo la ferrovia e la strada provinciale; si aprivano sulla destra un varco attraverso l'argine del Rottino Rottone, e malgrado questi vasti allagamenti si elevavano il 5 al di sopra del ponte di Pavia a metri 6,80, superando così di metri 0,45 la massima piena finora conosciuta.

« Questa immensa massa di acque, che scendeva dal Ticino, gonfiava rapidamente anche il Po, il quale dal 4 al 5 ottobre s'innalzava all'idrometro della Becca da metri 6,08 a metri 7,02; a quello di Carossa di contro a Piacenza a metri 7,60 e superava anche a Piacenza, a Sacca, a Guaitieri e a Borgoforte la piena massima del 1857[1]. Ad innalzare a tale livello le acque del Po, oltre quelle del Ticino, concorsero le smodate piene dell'Adda, dell'Oglio e del Mincio. L'Adda infatti salì a Trezzo a metri 4,70; l'Oglio la mattina del 7 segnava allo idrometro di Gazzuolo metri 6,39 sullo zero, cioè metri 0,35 sopra la massima; il Mincio a porta Catena in Mantova, la sera del giorno 8 si elevava fino a metri 7,65.

« Una così sterminata massa di acque non poteva passare senza recar danni; ed infatti il Po rompeva alla sinistra i suoi argini presso Pieve Morone; alla destra superava e squarciava le arginature consorziali, sopra e sotto il nuovo ponte della ferrovia Voghera-Pavia: presso Guardamiglio si apriva un varco di circa 300 metri attraverso l'argine maestro, rompeva il terrapieno della ferrovia da Piacenza a Milano e cagionava altre sette rotte dopo il ponte della via ferrata, fino allo sbocco dell'Adda, mentre sulla sinistra straripava in direzione del Mezzanino, superava o rompeva gli argini del 2° comprensorio piacentino, danneggiava in vari punti le arginature del 3°, 4°, 5° comprensorio, inondando così una gran parte della pianura di Piacenza. Nè minori furono le inondazioni al di sotto dello sbocco dell'Adda: poichè a Solarolo Monasterolo le acque, rotto un argine comprensoriale, che fino allora era stato capace a contenerle, venlano ad appoggiarsi all'arginatura maestra, la quale, sebbene costruita fino dal principio di questo secolo nel luogo di un'antica rotta, non era però mai stata esposta alle acque. Queste, formando al suo piede un improvviso getto, vi aprivano un largo meato, e quindi lo rompevano per oltre 100 me-

[1] L'idrometro di Roncocorrente presso Borgoforte il 6 ottobre alle 6 pomeridiane segnò un'altezza sopra lo zero di metri 8,23, cioè superiore di 23 centimetri a quello della piena massima del 1857.

tri di larghezza, allagando un vastissimo territorio, ad un'altezza che giungeva fino a 2 metri.

« Il giorno innanzi a questa rotta (6 ottobre), sulla sinistra presso Sacca, si manifestava nell'arginatura maestra un istantaneo fontanazzo, al quale non si ebbe tempo di porre riparo; onde l'argine deprimendosi apriva alle acque tutto il territorio fino all'arginatura sinistra della Parma. Un'altra rotta che minacciava le campagne fra la Parma e l'Enza, per la rottura della saracinesca di una chiavica, fu frenata in grazia dell'energia colla quale si riuscì a chiudere l'apertura della chiavica; ed altre rotte s'impedirono pure nell'arginatura sinistra dell'Enza, nel tratto in cui s'estende il rigurgito di Po.

« L'Oglio sormontava e rompeva nella notte dal 7 all'8 l'argine sinistro presso la sua foce in Po: la rotta, lunga metri 50, non avrebbe avuto molto gravi conseguenze se, tagliato arbitrariamente il contrargine Treteste, non si fosse così dato luogo alle acque di espandersi fino all'argine destro del Mincio. Nei tronchi inferiori il Po, contenuto entro valide arginature diligentemente custodite, sebbene raggiungesse o superasse, come abbiamo detto, la massima piena, pure non uscì dal suo alveo; nè cagionò gravi danni. A Pontelagoscoro il colmo della piena ebbe luogo l'8 ottobre fra le 3 e le 9 pomeridiane, in cui le acque giunsero a metri 3,04 sopra lo zero dell'idrometro, cioè a 6 centimetri sopra la massima piena: all'idrometro Cogozzo e a quello di Polesella la piena stette un centimetro sotto la massima.

« Fino dal 23 settembre l'Adige a Verona erasi innalzato a metri 1,12 sopra la guardia; questa piena però si abbassò nei giorni successivi senza recar danni, e si fu soltanto la mattina del 4 ottobre che le acque si elevarono di nuovo a metri 0,49 sulla guardia, crescendo di poi con rapidissima proporzione, sicchè alle 2 pomeridiane giungevano a metri 1,30 sulla guardia, il 5 ottobre alle 6 antimeridiane a metri 2,25, alle 2 pomeridiane a metri 2,67; ed il 6 ottobre a metri 3,16, superando così di centimetri 29 la massima piena del 1845.

« All'idrometro di Masi, lo stesso fiume superò pure di metri 0,33 la massima piena; a quello di Boara stette 12 centimetri al di sotto di quel livello, e 4 centimetri soltanto all'idrometro di Cavarzere. Gli sforzi degl'ingegneri e delle popolazioni riuscirono a contenere il fiume entro il suo alveo per tutto il tronco in cui percorre le provincie di Padova e di Rovigo. Non così a Legnago, ove nell'interno della fortezza le

acque, inzuppato eccessivamente l'esiguo corpo arginale, sovrapposto ad un antico muro, vi producevano nella notte dal 6 al 7 ottobre una rotta di ben 60 metri, ed allagavauo tutta la città ed il suo territorio. Però mercè l'attività colla quale gli ingegneri, e specialmente il Genio militare e i pontieri si applicarono a chiudere questa disastrosa rotta, i lavori cominciati il 10, quando già la piena erasi di molto ribassata, progredirono così che si ottenne fino dal 17 la chiusura, nonostante che il muro sottostante all'argine fosse anch'esso crollato.

« Se in conseguenza della rotta di Legnago furono alleggeriti i tronchi inferiori di una gran mole di acqua, essa ebbe però per conseguenza di accrescere quelle del Canal Bianco, per modo che le sue arginature si rompevano il 12 sulla destra a Cà Pesaro in comune di Frassinelle, producendo una vasta inondazione ed interrompendo la ferrovia da Bologna a Padova; più recentemente poi una rotta negli argini dello scolo Stienta ha aggravato ancora l'inondazione nel territorio di Rovigo. Più fortunata è stata la provincia di Padova, nella quale, se si eccettuano rotte di poco momento negli argini del canale Roncaiette e nell'argine destro del Fratta, non si ebbero danni sensibili, non avendo nè il Brenta, nè il Bacchiglione avuto piene straordinarie, ed essendosi riuscito con pronti e ben diretti lavori a frenare i getti di acqua e di materie sabbioniccie e vallive che si manifestavano in taluni punti degli argini del Gorzone. »

Dopo ciò noi ci domandiamo se non sia il caso di pensare una volta a munirsi in modo sicuro contro le piene di quei corsi di acqua, che l'esperienza ci addita come i più temibili. I disastri dei mesi di settembre ed ottobre ultimo han dimostrato, quanto male abbiano corrisposto al loro ufficio le arginature di quasi tutti i corsi di acqua che furono soggetti a piene. Perchè dunque non dovremo cavar profitto da questo doloroso avvertimento per dare ad esse proporzioni stabili e collegarle con un completo sistema di difesa, studiando anche se le arginature dei fiumi che non furono soggetti a piene, siano, quando queste si verifichino, in grado di resistere? È un fatto, che si dormiva tranquilli nell'efficacia di quelle arginature che poi han ceduto al primo urto delle acque!

Noi crediamo che valga ben la pena di spendere anche qualche milione a tempo nel consolidare i nostri sistemi idraulici di difesa; sarà denaro guadagnato perchè altrimenti ne dovremo spendere assai di più nel riparare ai guasti ed alle devastazioni, che non si sa mai fin dove possono giungere, nè quali conseguenze arrecare.

Si fanno tante inchieste su cose della cui importanza non tutti son persuasi, perchè non farne una sulle difese dei nostri fiumi?

XI.

I nuovi restauri dell'Archiospedale di S. Spirito in Saxia di Roma.

« È pur troppo crudele ma vera l'opposizione che spicca nella maggior parte dei nostri istituti (e più specialmente in quelli che attengono alla direzione scientifica della medicina) fra le promesse che sono scolpite nell'eleganza e nella solennità delle loro parti esterne e nelle facciate degli edifizi, con l'angustia luttuosa e con la insalubre manutenzione fisica di quello che si racchiude nell'interne loro capacità. » [1]

Così un medico fiorentino, il prof. Carlo Morelli in una sua pubblicazione intorno al R. Arcispedale di S. Maria nuova, che sottoposto ad esame critico, tanto per le sue condizioni materiali e di fabbricato, come per le sue discipline regolamentari, dimostrava miseramente scadente e troppo lontano da quello stato che la scienza progredita e la beneficenza fatta scientifica impongono così per il decoro degli amministratori come per il benefizio degli amministrati.

Mentre però le materiali condizioni di questo asilo vetusto di sapere e di beneficienza e di un numero infinito

[1] *Gli Spedali di Parigi e di Londra, l'Arcispedale di S. Maria nuova, il Legato Galli Tassi.* Riflessioni di Carlo Morelli. Firenze, tipografia di Carlo Rebagli 1868.

che ne possiede l'Italia, restano tuttavia col carattere di *edifizi del medio evo in mezzo alla civiltà del tempo*, e poche, o poco significanti, nè tutte propizie le modificazioni vi sono introdotte nell'interno ordinamento disciplinare, una pubblicazione importantissima dell'architetto prof. Azzurri di Roma [1] ci viene annunziando restauri proficui, proposti e condotti colla scorta dei principii della scienza igienico-architettonica nell'Arcispedale di S. Spirito in Roma.

Questo fatto di moltissimo valore nel regime di tali amministrazioni, non può dissimularsi nella storia scientifica del 1868, tanto per il merito dell'opera in sè medesima, quanto in relazione alle condizioni amministrative dello stato nel quale venne effettuata.

Senza riportare le molte ed ottime notizie che il signor Azzurri ci ha dato intorno al riordinamento disciplinare di quell'illustre stabilimento, importa a noi di fermarci più particolarmente sulla parte tecnico-igienica, che attiene ai mezzi ed ai modi di aereazione e di riscaldamento.

Le prime e principali modificazioni edificatorie sono state introdotte nella sala detta *di Benedetto XIV* e sue adiacenze. Oltre agli effetti propizi, spiegati dalle demolizioni, che impedivano la luce e l'aereazione dell'interno di questi locali, oltre all'apertura ed all'ampliamento delle finestre e delle corsie, oltre all'invertimento nell'uso di alcuni ambienti, perchè meglio acconci ai più importanti servigi dell'Istituto, è meritevole di lode e di approvazione il sistema di ventilazione adottatovi, il quale risulta da un semplice *sistema d'appello con l'aereazione naturale.* Due grandi bocche introducono l'aria pura della piazza contigua, per mezzo di tubi all'altezza dei letti nel mezzo della sala, mentre vi si aspira l'aria viziata con quattro

[1] *I nuovi restauri dell'Archiospedale di S. Spirito in Saxia.* Roma coi tipi dell'*Osservatore Romano* 1868.

camminetti d'appello messi in comunicazione con diversi tubi verticali disposti lungo le pareti della sala, e che dal pavimento si innalzano fino al letto; e a questi se ne aggiungono degli altri il cui movimento ascensionale interno dell'aria è prodotto da lumi a petrolio, situati ad una determinata altezza.

L'aria rarefatta che si accumula negli strati più elevati ha esito *per mezzo di alcuni fori coperti dalle medesime tavolette quadrate dell'impalcatura del solaio, le quali si aprono, quando si voglia, dal basso della sala.*

Sono pure meritevoli di lode le diverse maniere con le quali sono costruite l'imposte delle finestre, sempre con l'intento di farle cooperare all'ufficio dell'aereazione.

Il riscaldamento, bisogno d'altronde poco avvertito in quel dolce clima, vi si pratica per mezzo delle stufe in terra, col correttivo per la soverchia asciuttezza dell'aria, dei vasi pieni d'acqua.

Utile è pure l'innovazione introdotta nel pavimento di quelle sale, il quale è constituito d'asfalto tinto di vernice color legno per tutta la lunghezza dei letti e lungo le pareti della stanza, nel rimanente delle sale costruito alla veneziana, ristretto da forme di ardesia: e così mentre i malati scendendo i letti a piè nudo, come sogliono fare, non ne ricevono sfavorevole impressione di freddo, il resto della sala si presta alla maggiore nettezza, ed all'economia.

Nè meno importante, quando un'esperienza prolungata non vi dimostri gravi difetti, è certamente l'ardita innovazione, con la quale profittando di certi spazi vuoti precedentemente sussistenti nelle pareti delle sale, per mezzo di meccanismi ingegnosi di materiali resistenti, è arrivato a stabilire presso ogni letto, seggette permanenti; che servono senza danno e senza molestia degli infermi alle loro fisiche necessità, avendo introdotto e per questo e per gli altri bisogni dell'Istituto acqua in gran copia per mezzo di moltiplicata tubulatura.

Accennati questi restauri materiali, che informati agli insegnamenti di una scienza progressiva sono oggi il criterio per misurare la cultura, ed anco la rettitudine di chi governa questo genere di Istituti, troppo dovremmo dilungarci per narrare i miglioramenti materiali e disciplinari, per opera dell'Azzurri e dei medici di quello spedale introdotti nel Berotrofio, nella sala dei fanciulli, e nella sezione dei convalescenti, e che si trovano enumerati in questa pubblicazione ricca di notizie scientifiche, e colma di storica erudizione.

XII.
Porto Said.

È di sì grande rilievo l'arte di costruire i porti-canali, che non si può trascurare qualunque nuovo concetto tenda ad impedirne gl'interrimenti, che sono il pericolo più grave che li minacci, e cui l'arte finora non ha valso a rimuovere.

È noto il provvedimento ingegnoso ideato dal commendatore Cialdi a cessare siffatto pericolo; e si conoscono pure, sia le approvazioni che ne aveva avute dal Consiglio d'arte di Roma, e dall'Accademia de' Lincei, sia le obbiezioni che gli avean mosse contro gl'ingegneri signori De Tessan e Chevallier, quando n'esaminarono l'applicazione a Portosàido o Porto Said per cui l'autore lo aveva proposto; sia infine le confutazioni, che di queste avea date lo stesso sig. Cialdi.

Sembra però, che un tale progetto conservi tuttora la sua vitalità, poichè quest' anno si è letta per le stampe una lettera dell'illustre prof. Paleocapa intorno a questo stesso disegno. Egli se ne occupa a lungo quantunque lo rifiuti.

Giova qui richiamare a memoria, che il progetto ideato dal Cialdi è fondato tutto sulla sua teoria del moto ondoso del mare, intorno il quale argomento egli diè alle

stampe nel 1866, un grosso volume, di cui l'ingegnere sig. De Tessan, dopo averne fatti grandi elogi innanzi all'Accademia delle Scienze di Parigi, non si peritò di reclamarne con interesse la traduzione in lingua francese.

Le obbiezioni proposte dal De Tessan e ripetute dallo Chevallier, non attaccavano il disegno del Cialdi nella teoria da cui dipende, poichè il sig. De Tessan non dubitò di sostenerne la verità, ma soltanto nell'estrinseco. Il prof. Paleocapa invece lo attacca d'ambe le parti, poichè nè lo crede fondato sopra i buoni principî della scienza, nè atto a riuscire utile nella pratica.

A questa lettera ha fatto seguito una lunga risposta del Cialdi, il quale riassumendo le censure del Paleocapa fa prova di confutarle tutte quante: e noi riportando imparzialmente per sommi capi questa polemica lasceremo libero il giudizio ai nostri lettori.

Il Paleocapa non crede fondato su buoni principî il disegno del Cialdi, non ammettendo la sua teoria sul moto ondoso; perchè egli crede che il movimento ondoso del mare sia essenzialmente oscillatorio, e che quel movimento che pure s'induce nelle burrasche per l'azione dei venti, agisca soltanto nella superficie del mare, o tutt' al più giunga a profondità non maggiore di sette o otto metri.

Il Cialdi ha risposto non solo ammettere anch' egli il moto oscillatorio; ma che lo crede capace di pervenire a grandi profondità, ossia anche a quelle molto maggiori di otto metri. Egli dimostra con varie citazioni dell'opera sua avere tenuto sempre la teoria del moto oscillatorio; soltanto averne modificato il concetto assoluto, per il tempo di burrasca, mentre regna vento forte, poichè allora al moto oscillatorio principale conviene aggiungere quello di trasporto della massa ondosa come secondario — notabile molto alla superficie — movimento che il Cialdi chiama *flutto corrente* al largo — della quale sua opinione egli dice avere arrecate molte prove nel suo libro del

moto ondoso; ed in favore di cui cita molti fatti ed autorità tra cui quella di Eugenio Flachat.

Quanto alla profondità cui giunge il moto oscillatorio dell'onda, il Cialdi cita da ben trenta autori di opere tecniche che appoggiano la sua asserzione; fra i quali lo stesso ing. Chevallier, e si riporta a quanto egli ha stampato in proposito in vari suoi scritti dal 1853 al 1868.

Quanto si riferisce alle cause degl'insabbiamenti, il Paleocapa crede che la vera ragione ne sia la corrente littorale, mentre considera come causa secondaria l'azione del flutto corrente del Cialdi (ossia della *lama* di fondo dei francesi e del Paleocapa). Il Cialdi invece sostiene doversi dare più importanza a questo che a quella. Dimostra però che in Portosàido (ove propone l'applicazione del suo sistema) il dare più o meno importanza a questo od a quella non pregiudica al suo disegno, perchè nel lido di Sàido il cammino delle materie alluvionali avviene sempre da sinistra a destra di chi guarda il mare, ossia perchè ivi la direzione dei moti ondosi coincide con quella della corrente littorale.

Il Paleocapa attacca anche il progetto del Cialdi dal lato pratico. Perchè egli dice che il modo col quale il Cialdi pensa di spingere con maggior violenza le onde per l'apertura lasciata nel molo di ovest, dopo esservi state cioè respinte dal braccio a ritroso, è fallace in sè stesso, supponendo che il moto progressivo da lui attribuito alle onde possa paragonarsi alla corrente di un fiume.

Il Cialdi non si mostra preoccupato punto di questa obbiezione perchè con uno stringente ragionare fa vedere che non v'ha alcun ostacolo a paragonare il moto progressivo delle onde del mare alla corrente di un fiume, specialmente se in vicinanza del lido vi sia un reale moto di trasporto di massa acquosa, sia per corrente littorale o per flutto corrente, o per ambe queste ragioni, la quale

massa possa restringersi tra due dighe di determinata ampiezza, e possa sottoporsi dall'arte ad una quasi costante direzione di vento regnante.

Il Paleocapa soggiunge che le onde che il Cialdi vuole raccogliere nel suo imbuto non costituendo una determinata quantità di acqua fluente (perchè sopra di esso si trova sempre l'amplissimo spazio del mare) ne verrà che in forza di quest' ostacolo si ammorserà in gran parte il loro movimento oscillatorio.

Ma si schermisce il Cialdi anche da questa obbiezione dicendo che così si confonde il concetto dell' amplissimo mare in alto mare, avente in massima il solo movimento oscillatorio geometrico, col concetto del mare in vicinanza del lido considerato, o nel suo flutto corrente nel tempo di burrasca, o nella sua corrente littorale sotto stante alla direzione del vento dominante e regnante, fatto simile tra la natura e l'arte al corso di un fiume; che l'amplissimo spazio del mare che resta libero al disopra della diga isolata non potrà mai impedire in vicinanza del lido che le dighe faccian da dighe, cioè che l'acqua nel passarvi per entro non debba correre più velocemente perchè ristretta in una data sezione.

Prosiegue il Paleocapa obbiettando che l'apertura di quattro-cento metri che il Cialdi vuole fra la punta dell'accorciato molo occidentale, e il principio della diga isolata che si avanza al largo in mare sulla stessa direzione, non potrà mai diventare una comoda bocca occidentale del porto mercè il divisato braccio, che quasi parallelamente alla riva partirebbe dall'estremità della detta accorciata diga.

Ma il Cialdi replica che quella apertura non ha per suo scopo principale l'entrata del Porto, la quale avrebbe ad essere quella di levante, vastissima perchè correrebbe dalla testa della diga isolata alla testa del molo orientale; ma che quell' apertura e quel braccio hanno per iscopo

di restringere la massa delle acque defluente da sinistra a destra ed obbligarla a mantenere espurgata l'apertura stessa e la entrata del canale, e che tuttavia col tempo buono potrebbe servire di comoda bocca; e così Porto-sAido, quantunque porto-canale, ne avrebbe due.

Ma le obbiezioni del prof. Paleocapa aumentano sostenendo egli che in forza del progetto del Cialdi si avrebbero effetti del tutto contrari, perchè le materie spinte dai venti dominanti sarebbero gettate addosso al braccio a ritroso, cui non giovando la verticalità altro che quando le materie fossero tutte spinte nella stessa sua direzione, avverrebbe che le stesse materie andrebbero mano mano depositandovisi contro, e finirebbero coll'andar del tempo coll'ostruire forse del tutto l'apertura, che il Cialdi avrebbe voluto lasciare nel molo occidentale. Che anzi ammettendo anche la possibilità che le onde potessero impedire il deposito delle materie, sia addosso al tronco della diga isolata, sia addosso al braccio a ritroso, e che le cacciassero invece dentro la detta apertura, avverrebbe che queste materie nel momento della loro uscita da essa si precipiterebbero al fondo, e ne verrebbe col tempo un' ostruzione dinanzi allo sbocco stesso.

Il Cialdi però non sembra aver temuto alcuna di questi attacchi, e risponde al prof. Paleocapa che tali obbiezioni, derivano dall' essere stata posta in oblìo l'essenza stessa del suo sistema, la quale sta tutta nell'apertura del molo tra un braccio a ritroso ed una diga isolata. Imperciocchè, essendovi quest' apertura, non sarà mai possibile che le materie si fermino addosso a quel braccio, ma dovranno al contrario andar via per essa trasportate dalla corrente fatta più forte del braccio a ritroso, e che dovrà mantenere anche al di là dell' apertura la forza concetta nel passaggio, non che quella iniziale. Il Cialdi in questo incontro oppone al Paleocapa l'autorità degli stessi signori De Tessan e Chevallier, i quali lungi dal temere,

siccome egli, lo ammorzamento delle onde, avevano temuto piuttosto che queste diventassero troppo violenti per la loro concentrazione.

Dopo di avere così il Cialdi nella sua lunga lettera rifiutato le obbiezioni del prof. Paleocapa, prende, si direbbe quasi, l'offensiva, sostenendo che col sistema che attualmente si tiene in Sàido, la conservazione di quel porto non potrà aversi che con grandi sacrifizi.

Imperciocchè, egli dice essere un lavoro frustaneo l'uso delle pirogrado fuori la bocca del porto, e dispendioso, e dannoso al regime del lido, il provvedimento della continuata protrazione dei moli, il quale non fa che allontanare per breve tempo quegl' interrimenti che si vorrebbero rimuovere. E conclude la sua lettera dicendo, che se il suo progetto venisse posto in esecuzione *nulla si perderebbe se fallisse, molto si guadagnerebbe se raggiungesse lo scopo.* Imperciocchè se fallisse non avrebbe a farsi altro che unire la diga isolata al maggior molo interrotto per la lunghezza di 400 metri, e continuare il minor molo fino a 2500 metri siccome già è stato approvato. Che però la spesa per riunire la diga isolata al maggior molo, e quella per completare la lunghezza del minore, si trovano già nel preventivo del piano approvato. Quindi, che la sola spesa in più sarebbe di 400 metri di semplice scogliera per il braccio a ritroso, chè si dovrebbe innestare al molo di ponente, la quale spesa non si potrebbe dire del tutto perduta, perchè si avrebbe sempre con questa scogliera un utile guardiano a racchiudere la totalità delle materie pesanti e la maggior parte delle leggiere che scorrono da ponente a levante, e così ritarderebbesi di molto la protrazione dei moli.

Esposta così per sommi capi questa importante polemica lasciamo ai lettori il loro giudizio, nella speranza che se qualche buon germe si contiene nel progetto del Cialdi, abbia ben presto a recare il suo frutto.

XIII.
Il sifone del Ponte d' Alma.

Una importante ed ardita operazione meccanica si è compiuta in Parigi nello scorso settembre.

Due enormi tubi di lamiera di ferro sono stati immersi nel fondo della Senna, in prossimità del Ponte d'Alma, destinati a servire di comunicazione fra i due vasti sistemi di fogne che si distendono a dritta e a sinistra di quel fiume, sotto il suolo della capitale della Francia, e che costituiscono una delle molte meraviglie di quella metropoli.

Lo scopo per il quale si è stabilita questa comunicazione fra i detti due sistemi di fogne, è stato quello di liberare le acque della Senna, nel tratto che attraversano Parigi, dalle acque impure che vi scarica il fognone collettore di sinistra, che appunto sboccava in prossimità del Ponte di Alma.

Ora siccome il fognone collettore di dritta fa capo alla Senna presso Asnieres, così si pensò di condurre allo stesso sbocco anche gli scoli del fognone sinistro stabilendo per essi un passaggio attraverso la Senna.

Due sono state le operazioni necessarie ad attuare questo progetto d'incontrastabile utilità per la città di Parigi.

Si è dovuto innanzi tutto costruire un lungo canale sotterraneo che partendo dal Ponte di Alma andasse a raggiungere il fognone collettore di dritta presso la strada di Courcelles. Non meno di tre anni si sono impiegati nella costruzione di questo canale, che in alcuni punti trovasi profondo fin 30 metri sotto il livello del sovrastante piano stradale.

La seconda operazione è consistita nella immersione dei due grandi tubi di ferro nel letto della Senna per porre in comunicazione le fogne di sinistra con quelle di destra.

Questi due grandi tubi della lunghezza di m. 140 circa sono dolcemente ripiegati a sifone verso le due sponde.

Come costruzione essi sono completamente analoghi alle caldaie a vapore, cioè formati con lastre di lamiere di ferro dello spessore di millimetri 20, riunite con doppie file di chiodi ribattuti. Con ogni lastra si è formato un anello lungo m. 1,10.

Quantunque i tubi non abbiano che un diametro di un metro, tuttavia un uomo vi può circolare, e questa circolazione fu necessaria anche durante le operazioni dell'immersione.

A meglio assicurare la stabilità di questa comunicazione i due tubi sono stati poggiati a due metri di profondità sotto il letto della Senna, in un canale scavato appositamente e quindi riempiuto di calcistruzzo.

Il peso totale di questo sifone si fa ascendere a 160 mila chilogrammi, che si son dovuti mettere in movimento in un sol pozzo.

A valle del sifone si è costruita una doppia paratia, ed a monte si sono piantati nel letto del fiume solidi pali. Queste precauzioni vennero adottate in seguito al cattivo esito di una prima operazione fatta per l'immersione. Inoltre alle due estremità di dritta e di sinistra si sono aggiunti due piccoli tubi di rame le cui aperture superiori emergendo dall'acqua han servito a fare uscire l'aria dal sifone dopo la sua immersione. Anzi per facilitare questa uscita si credette opportuno, prima di dar passaggio alle acque delle fogne versare acqua nei due tubi per mezzo di due condotti di guttaperca di mano in mano che si affondavano.

La popolazione di Parigi assistette in calca all'immersione di questo sifone, che oggi funziona regolarmente.

XIV.

Canali dell'alta Lombardia.

Gli ing. Villoresi e Meraviglia per R. Decreto in data 30 gennaio 1868, ottennero la concessione di derivare dalla Tresa e dal Ticino due grandi canali, nell'intento

di utilizzare una parte delle acque che defluiscono dal lago di Lugano e dal lago Maggiore sul territorio dell' alta Lombardia, sia per l'irrigazione, sia come forza motrice, sia per il miglioramento ed aumento della navigazione.

Il canale di provenienza dal lago di Lugano, condotto per le valli di Tresa, Margorabbia, Cuvio e Bardello arriva in territorio di Somma Lombarda ove incomincia ad essere utilizzato; procede quindi sino a Gallarate ove si bipartisce. Con un ramo, passata la valle d'Olona mediante un acquedotto della lunghezza di circa trecento metri, si prolunga sino a raggiungere il fiume Lambro a circa 10 chilometri superiormente al territorio di Monza nel comune di Albiate. Coll'altro ramo discende a Parabiago passando per la città di Busto Arsizio e la borgata di Legnano.

Il canale di provenienza dal Ticino, che è derivato dal fiume stesso al di sotto della foce del torrente Stronna, raggiunge l'altipiano nel comune di Tornavento, ove hanno principio le irrigazioni, passa sui territori di Castano, Buscate, Arconate, Busto Garolfo ed in quello di Parabiago ove incontra il canale di provenienza dal lago di Lugano. A questo punto hanno origine due altri canali, l'uno dei quali si dirige sopra Milano passando per Nerviano, Venzago, Rho; l'altro percorrendo nei territori di Lainate Garbagnate, Varedo, Muggiò, Monza, Concorrezzo, ed altri comuni va all'Adda, e da questo fiume può essere proteso sino all' Oglio sul territorio della provincia Bergamasca.

Complessivamente questi canali presentano una lunghezza di circa trecento chilometri, duecento dei quali sono navigabili. Il succitato R. Decreto assegna una portata di metri cubici trentadue per ogni minuto secondo al canale da derivarsi dal lago di Lugano, ed una portata di metri cubici settanta per ogni minuto secondo al canale da derivarsi dal lago Maggiore. Per assicurare rispetti-

vamente ai canali la sopraespressa quantità d'acqua, i Concessionari hanno la facoltà di attraversare con diga a porte mobili i due fiumi Tresa e Ticino, opera che venne combinata in modo da produrre utili effetti anche sulle piene dei laghi e dei fiumi.

Per l'attuazione dell'opera gli ing. Villoresi e Meraviglia sono autorizzati a provvedere il capitale occorrente:

« *a* Col vendere alle Provincie, ai Comuni, ai Corpi morali ed ai privati la quantità d'acqua che ciascun richiedente intende assicurare al proprio territorio, od ai propri fondi, sia per l'irrigazione, sia per altri usi, ed al prezzo da concertarsi, ricevendone il corrispettivo per annualità, o mediante il pagamento del corrispondente capitale, il quale capitale potrà essere rappresentato da cessioni di terreno necessari per l'apertura dei canali, o da prestazioni d'opera nei relativi lavori. Le Provincie, i Comuni ed i Corpi morali che si saranno resi acquisitori delle acque d'irrigazione mediante il pagamento di una annualità potranno garantire questo pagamento col reddito che essi Corpi morali ricaveranno dalla rivendita delle acque medesime agli utenti, e, qualora lo credano necessario, colle altre loro rendite del rispettivo bilancio.

« *b* Col promuovere la formazione di un Consorzio volontario delle Provincie, dei Comuni, dei Corpi morali e privati che si saranno resi acquisitori delle acque, non che di quelli che con sussidi e valenti appoggi si facessero promotori dell'opera stessa. »

Costituito il Consorzio, fra le varie sue attribuzioni avrà quella di procedere d'accordo coi Concessionari a formulare lo statuto che determini le modalità dell'ordinamento del Consorzio stesso, la sua rappresentanza e gestione, che prescriva le norme per l'esecuzione delle irrigazioni e per l'uso della potenza dinamica delle acque, che determini i rapporti tra il Consorzio ed i Concessionari sia per quanto concerne la costruzione dei canali, sia in ordine alla manutenzione ed all'esercizio dei medesimi durante i due periodi di tempo in cui è divisa la concessione. È riservata al Governo l'approvazione dello statuto, ed il Consorzio si riterrà definitivamente costituito dopo

che si sarà ottenuta la suespressa governativa approvazione.

La concessione dell'uso delle acque è fatta per novanta anni a partire dall'approvazione del Consorzio. Per i primi quaranta anni gli obblighi e diritti inerenti alla Concessione si ritengono attribuiti agli ing. Villoresi e Meraviglia; gli altri cinquanta anni l'opera verrà usufruita dal Consorzio cogli obblighi e diritti inerenti alla medesima. Per l'uso delle acque è convenuto un annuo canone di L. 1500 da pagarsi al R. Demanio; per garanzia dell'esecuzione dell'opera è convenuto il deposito di 15,000 lire di rendita consolidata al 5 % sul Debito Pubblico del Regno d'Italia.

Questa opera è destinata a grandemente migliorare le condizioni agricole ed industriali di molte provincie della Lombardia e specialmente di quella di Milano in cui oltre a cento mila etteri di terreno verranno a godere del beneficio dell'irrigazione, ed in cui si avrà disponibile una forza motrice rappresentata da diverse migliaia di cavalli dinamici da attivarsi nei centri più popolati ed industriali, quali sono i contorni della città di Milano, Milano stesso, le città di Monza, Gallarate, Busto Arsizio e le principali grosse borgate come Legnano, Parabiago, Saronno, ecc.

Grandemente quest'opera desiderata dal paese, come tale ottenne speciale appoggio nel Consiglio Provinciale di Milano, che ad agevolarne l'esecuzione deliberò una sovvenzione a capitale perduto di cinque milioni.

È sperabile che l'attuazione del progetto possa avere principio nel 1869.

XIII. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE.

(DIREZIONE.)

I.

I proiettili italiani per forare le corazze.

Il Ministero della Marina italiana che si trovava nella necessità di equipaggiare le nostre navi da guerra di proietti capaci di offendere le moderne navi difese da corazze di 10, 12, 15 e sino a 20 centimetri di grossezza, ha ordinato una serie di esperienze per scegliere fra i diversi tipi di palle che presentavano vari provveditori.

Il programma delle esperienze tracciato alla Commissione era:

« 1.° Paragonare l'efficacia dei proietti di diversa materia e fabbricazione.

« 2.° Fornire qualche dato sulla forma da prescegliersi per la testa dei proietti oblunghi, destinati a forar corazze.

« 3.° Esperimentare gli effetti dei proietti massicci d'acciaio e di ghisa indurita.

« 4.° Esperimentare gli effetti delle granate di ghisa indurita.

« 5.° Esperimentare gli effetti dei proietti atti a forar corazze, tirati con angoli di incidenza da 45° a 55°. »

Le esperienze sono state fatte contro due bersagli al Golfo della Spezia, l'uno a S. Vito, l'altro a S. Bartolomeo. I cuscini di legname avevano da 70 a 90 centimetri di spessore, erano solidamente connessi a de' *dritti* verticali ed appoggiati con grossi puntelli al fermo-palle formato anch'esso da un grosso strato di tavoloni avanti al terrapieno. La faccia esterna dei cuscini era rivestita

delle piastre che si trattava di esperimentare, sovrapposte ad uno strato di feltro e fissatovi con dei grossi perni a vite a legno.

Le piastre di cui la commissione era autorizzata a servirsi erano:

2 piastre dello spessore di m. 0, 20
3 » » » 0, 15 nuove ed espressamente ordinate alla ditta *Petin-Gaudet*.
3 piastre dello spessore di m. 0, 15 (Brown)
2 » » » 0, 14 (Marrel)
2 » » » 0, 135 »
2 » » » 0, 13 »
4 » » » 0, 12 »

e molte altre piastre di 11 cent. tutte già provate ed accettate dalla Commissione di collaudazione delle piastre di corazzatura.

I cannoni adoperati furono:

1.° Un cannone Armstrong da 25 cm. rigato secondo il sistema a doppie righe a diversione (Shunt system) al passo di 15 m. 24.

2.° Un cannone Armstrong da 20 cm. dello stesso sistema al passo di 10 m. 16.

3.° Un cannone di 16 cm. di ferraccio, rigato e cerchiato al passo di metri 7.

Le polveri e le cariche furono:

Polvere *Fossano* (grana grossa).
Polvere *Inglese* (grana grossa).
Polvere *Francese* (grana ordinaria).

Si sparò generalmente colle prime cariche regolamentari di 20 chilog. 400 pel cannone da 25 cm. e di 13 chilogr. 600 pel cannone da 20 cm. e di 6 chilogr. 400 pel cannone da 16 cm.

La distanza dei cannoni al bersaglio variò generalmente dai 12 ai 15 metri.

I proietti sperimentanti furono:

Proietti di acciaio	Petin-Gaudet	acciaio fuso
	Brown	»
	Armstrong	»
	Ponsard	acciaio fuso economico
	»	acciaio fuso fucinato
	»	acciaio fuso, fucinato e temprato.
Proietti di ghisa	Bozza	elettrometallo
	Glisenti	ghisa indurita
	Palliser	(chilled iron)
	Gruson	ghisa indurita
	De-Ferrari	ghisa indurita.

La commissione ordinò le sue esperienze ed il suo resoconto dal punto di vista di questi sei capi:

1.° Risultati ottenuti coi proietti massicci di acciaio.
2.° » » massicci di ghisa indurita.
3.° » » vuoti di acciaio.
4.° » » vuoti di ghisa indurita.
5.° » » carichi di acciaio.
6.° » » carichi di ghisa indurita.

Per riguardo ai proietti massicci di acciaio, da 27 colpi, dei quali dà conto la commissione, ella crede di poterli classificare nell'ordine seguente:

1.° Acciaio *Ponsard* fuso, fucinato e temprato.
2.° » » fuso, fucinato.
3.° » » fuso economico.
4.° » *Brown*.
5.° » *Armstrong*.

E dall'insieme delle prove si può concludere che un proietto d'acciaio, per poter con qualche probabilità di riuscita esser lanciato contro le corazze dovrà possedere una durezza grandissima, ed avere alla sua parte anteriore la forma più acuminata che sia possibile, entro i limiti della solidità e della resistenza della punta. È chiaro infatti, che al momento dell'urto contro la piastra il proietto a punta in circostanze eguali incontrerà resistenze di molto inferiori e quindi, purchè di durezza sufficiente

per non deformarsi, potrà penetrare molto più facilmente nella piastra, ove andrà incontrando sempre gradatamente una resistenza maggiore sì, ma che riuscirà a vincere agendo costantemente come un cuneo spinto a forza entro un foro qualunque.

Per riguardo ai proietti massicci di ghisa indurita, da 38 colpi nei quali erano in concorrenza quelli del De-Ferrari, del Glisenti, del Gruson e del Bozza, la Commissione dà il vanto ai proiettili Bozza, perchè dai risultati apparisce in modo evidente, che l'*elettrometallo Bozza*, può, quanto e forse più d'ogni altro, essere adoperato nella fabbricazione dei proietti atti a forar corazze. Si vede difatti, che quasi costantemente questi proietti riuscirono a traversare la piastra ed il bersaglio; e se talvolta si ruppero, senza cagionare danni gravi, ciò si deve senza dubbio attribuire a qualche errore avvenuto nella fusione; tanto più che, come spesso si vide, la ghisa indurita presenta fenomeni stranissimi, dappoichè ben sovente due proietti dello stesso metallo e della stessa fusione producono effetti del tutto contrari ed opposti.

D'altra parte la Commissione avverte, che simili accidenti ebbero luogo piuttosto raramente, quando si consideri il numero, relativamente grande, dei proiettili Bozza lanciati contro le piastre; mentre che si ebbero quasi sempre risultati molto soddisfacenti; e quello poi che più monta, perchè certamente meraviglioso, fu un colpo in cui il proietto dopo aver traversato la piastra ed il bersaglio si piantò nel *ferma-palle* per circa m. 0,20 e vi rimase ancora intatto, talmente che potè essere lanciato una seconda volta con pieno successo. Ed ultima cosa, certo non di poca importanza, si è che coll'aumento del calibro non diminuisce punto l'efficacia dei proiettili; ma che anzi si hanno ancora risultati superiori.

Per le prove coi proiettili vuoti di acciaio non vi era che un solo concorrente il signor Amstrong ; ma la prova

fallì; e questo pessimo risultato è da attribuirsi tanto alla poca durezza del metallo che già aveva fatto cattiva prova coi proiettili massicci; quanto al non avere la sua parte ogivale, temprata od indurita esteriormente in un modo qualunque.

Per i proiettili vuoti di ghisa indurita si trovavano di fronte tre tipi; quelli del signor Gruson, quelli del maggiore Palliser e quelli d'elettrometallo Bozza. Questi ultimi riportarono la palma. Se alcuni dei proietti massicci di *elettrometallo Bozza* si ruppero prima di poter penetrare nelle piastre, ciò non accadde più in *nessuno* dei colpi tirati con proietti cavi, delle forme indicate.

Questo risultato è senza dubbio meraviglioso, se si considera che questi proietti per la piccolezza del calibro e per la grandezza della cavità interna avevano naturalmente uno spessore di pareti eccessivamente piccolo (m. 0,45) al punto che uno di essi non potè resistere allo sforzo del gas prodotto nell'accensione della carica, e si ruppe nell'anima del pezzo.

Risultati ugualmente soddisfacenti si sono ottenuti coi proietti del calibro di m. 0,20. Con essi si riuscì a traversare francamente la piastra di m. 0,15 ed il bersaglio, in tutti i colpi, meno che in due, nei quali il proietto dopo aver traversato la piastra si arrestò nel cuscino danneggiandolo considerevolmente.

Coi proietti del calibro di m. 0,25 che furono lanciati contro piastre dello spessore di m. 0,20 non si ebbero effetti in proporzione così grandi. Sebbene i proietti riuscissero sempre a traversare la piastra, pure non giunsero mai a penetrare nel sottostante *cuscino;* e rimasero colla loro parte ogivale sempre intatta, entro il foro prodotto nella piastra.

Un ultimo punto di cui giova far rilevare l'importanza si è che coi proiettili vuoti dell'*elettrometallo Bozza* non si verificò più quella continua discrepanza degli effetti

prodotti sulle piastre, i quali nel caso nostro, se non furono tra loro del tutto identici, il che è naturalmente impossibile, si mantennero però entro i limiti delle volute proporzioni.

Questi brillanti risultati — sono parole della commissione — rendono chiaramente palese la superiorità dell'*elettrometallo,* sopra tutti gli altri sperimentati, e bastano a stabilire in modo assoluto, che quella specie di ghisa indurita possiede tutte le qualità indispensabili per ottenere lo scopo prefisso.

Per le granate di acciaio non se ne aveva da esperimentare che un tipo presentato da sir W. Armstrong, e questo fece pessima prova.

Nelle granate di ghisa indurita si trovavano di fronte quelle del *Palliser* ed i proiettili di *elettrometallo Bozza.* Da dieci colpi dei quali è dato il risultato, emerse evidente la superiorità di questi ultimi.

Paragonando i risultati dei diversi tipi di proiettili, per quelli di ghisa indurita l'*elettrometallo Bozza* è quello che ha dato costantemente per tutti i diversi calibri, sia come proietto massiccio, sia come proietto vuoto o granata, risultati evidentemente superiori a quelli di qualunque altro metallo dello stesso genere e della stessa qualità.

Il metallo Gruson, adoperato alla costruzione dei proietti di grosso calibro, fallì completamente allo scopo, e se col calibro minimo di m. 0,16 diede risultati soddisfasfacenti, pure si mantenne sempre inferiore al metallo Bozza.

Coi proietti Palliser presentati in due volte, quelli della prima presentazione fallirono completamente; quelli della seconda soddisfècero e furono di poco inferiori ai proiettili Bozza; ma la inferiorità dei primi offerti fa propendere sempre più la bilancia in favore dei proiettili Bozza.

Disponendo in ordine di merito questi proiettili la commissione li classifica così:

1.° Elettrometallo *Bozza*.
2.° Ghisa indurita *Palliser* (chilled iron).
3.° Ghisa indurita *Gruson*.

Nel paragone fra i proiettili di ghisa indurita e quelli di acciaio, prendendo per tipi i due migliori di ciascuna serie, l'*elettrometallo Bozza* e l'acciaio *Ponsard* la commissione ha giudicato:

1.° Che tanto l'*acciaio temperato*, quanto la *ghisa indurita*, possono essere adoperati efficacemente nella fabbricazione dei proietti destinati a forar corazze.
2.° Che senza potersi assolutamente considerare come superiore all'*acciaio temperato*, la *ghisa indurita* può però essere impiegata a preferenza per ragione di economia.
3.° Che l'*elettrometallo Bozza* è quello, tra i diversi metalli di simil genere, che riunisce migliori qualità e offre maggiori guarentigie di buona riuscita, e che perciò si può ritenere presentemente come il metallo più adatto alla costruzione dei proietti per forare le corazze.

Per riguardo alla specie di proietti più adatta per adoperarsi contro le corazze, è risultato, cosa curiosa, che sono più adatti i proietti vuoti che i massicci. I proietti massicci si rompono in minuti frammenti urtando contro le piastre, mentre i proiettili vuoti si rompono dopo aver traversato la corazza ed il cuscino e possono quindi in pratica arrecare gravi danni al personale che si trova dentro le navi.

In quanto alla forma, i proiettili cilindrici, e colla testa sferica e spuntata, hanno fatto in generale cattiva prova, sono riusciti indubitabilmente migliori i proiettili appuntati, ed i migliori di tutti quelli cilindro-ogivo-conici, cioè quelli che hanno la base cilindrica, la punta conica, e quella parte che riunisce la punta al corpo di un profilo curvilineo.

La Commissione si riserbava e si proponeva di fare altri studi per vedere se fosse possibile di ridurre le provviste di proiettili che già si hanno, secondo i rilievi di

queste prove; intanto dal punto di vista industriale e metallurgico, donde vediamo qui la questione, emana questo consolante risultato che i prodotti delle nostre ferriere non sono per nulla da meno degli esteri, anzi li sorpassano notevolmente; i due migliori tipi di proietti sono italiani tutti due delle ferriere di Piombino, quelli di acciaio Ponsard della *Magona d' Italia* e quelli d'*elettrometallo Bozza* delle *Officine Perseveranza*. Ciò serva a persuaderci pure che se è vero che non sappiam fare e non facciamo quanto gli stranieri, quando vi ci mettiamo d'impegno sappiamo e possiamo metterci in riga anche noi. Siamo giusti con noi stessi. Nè vanti, nè umiliazioni.

II.
L' industria dei tabacchi in Italia.

L' avvenuta cessione della Regía de' tabacchi in Italia ad una Società anonima ha formato argomento d' importanti discussioni su questa industria che rappresenta una delle grandi risorse degli odierni Stati.

Il nostro Governo nell'aprile dell'anno 1867 si credette in debito di rivolgere la sua attenzione alle condizioni nelle quali versava quest' industria, ed a tale effetto nominò una commissione d'inchiesta sulla coltivazione e sulla manifattura dei tabacchi nel Regno. Questa commissione presieduta dall' ing. Grattoni dette alacre opera allo studio comunale, ed in una relazione distribuita alla Camera nell'agosto del 1868, troviamo riassunti nei termini seguenti i risultati delle sue indagini.

« Il consumo tende, senza dubbio, ad allargarsi, come dall' esperienza degli anni trascorsi è in parte dimostrato, quantunque le nuove tariffe abbiano contribuito a rallentarlo ed a modificarlo. La vendita straordinaria del 1866 si volle con ragione attribuire alla causa straordinaria della guerra. Ma il problema di un consumo normale progressivo è collegato innanzi tutto con quello della pubblica prosperità ed agiatezza da svolgersi in un certo corso di anni più o meno rapidamente.

« La riforma delle tariffe potrà avere un risultamento favorevole al consumo ed anche al prodotto netto, purchè sia predisposta con accorgimento, avendosi il dovuto riguardo alle diverse qualità dei tabacchi. I consumatori sono stati indotti a preferire i tabacchi di qualità inferiore agli altri più eletti e più costosi. Ai sigari sono preferiti i tabacchi trinciati; ed i sigari da cinque centesimi a quelli da sette, non tanto forse pel risparmio nella spesa, quanto pel comodo della moneta, ed anche perchè, specialmente da alcune manifatture, escono meglio manipolati.

« È possibile di ridurre le spese di produzione, restringendosi ad altre riforme del servizio. Sei grandi manifatture, accompagnate da due piccole per certi usi speciali, basterebbero al bisogno. Ma il nuovo ordinamento non può essere applicato ad un tratto per intero; giacchè, oltre alla ragione della prudenza, l'interesse del servizio richiede che si proceda per gradi, affinchè le grandi manifatture sieno bene predisposte in modo da corrispondere alla richiesta dei consumatori.

« Intanto si propone per l'anno venturo la soppressione di quattro fabbriche; altrimenti la speranza di una economia nel bilancio rimarrebbe delusa. Il risparmio più ragguardevole nelle spese di produzione dipende dall'impiego proporzionato del capitale e del lavoro, e dal raccogliere le forze ora troppo moltiplicate e divise. Concentrandosi in alcune grandi manifatture le forze, un prodotto maggiore dovrà conseguitare anche dalla economia della spesa per gli edifizi, pel corredo meccanico e per l'intreccio amministrativo.

« Per l'acquisto dei tabacchi riesce opportuna ed utile un'eccezione alla regola generale dei pubblici incanti, giacchè coi ritardi inseparabili da codesto sistema si lascierebbero molte volte sfuggire le occasioni di accettare proposte vantaggiose.

« L'incarico di ricevimento in altri Stati si affida ad uomini esperti, i quali furono mandati dal governo a studiare sui luoghi dati alla coltivazione le diverse qualità dei tabacchi; e la scienza confortata dalla esperienza, concedendosi al servizio una degna ricompensa, porge quella guarentigia che da gente empirica, per quanto sia fornita di buon volere, noi non potremmo abbastanza ripromettercі.

« Una maggiore quantità di tabacchi indigeni applicati alla fabbricazione tornerebbe a vantaggio dell'agricoltura e della stessa privativa. In Francia, dove la quantità dei tabacchi indigeni o nella proporzione di oltre a due terzi colla quantità dei tabac-

chi manipolati, si ottiene un risparmio considerevole. Ed anzi, nel tempo della guerra americana quella proporzione andò gradatamente crescendo, per discendere poscia gradatamente al rapporto primitivo, allorchè cessava la pressura di prezzi straordinari ed inauditi.

« In Italia la coltura dei tabacchi richiede d'essere migliorata pel doppio uso da fiutare e da fumare, ponendosi alle condizioni dei prezzi e del ricevimento norme opportune.

« Le riforme, come si diceva, domandano tempo per ragioni di prudenza e per l'interesse di un servizio da riordinare con vigoria ed efficacia. Dell'attitudine maggiore o minore dello Stato non sarebbe da parlare senza riserbo, tanto più che la scelta dei mezzi potrebbe essere accompagnata da considerazioni di opportunità e di convenienza.

« Alcuni miglioramenti ebbero già effetto in qualche fabbrica, ed altre proposte furono rimandate agli anni venturi, come in parte risulta dallo stesso progetto di bilancio presentato pel 1869.

« Il capitale per le macchine da provvedere non sarebbe di grande rilevanza. L'approvvigionamento delle materie, oltre ad una scorta almeno di sei mesi, dovrebbe essere proporzionato al bisogno del consumo, il quale col prezzo dei prodotti riesce a rimborsare senza ritardo una parte delle spese.

« Pei magazzini i lavori di costruzione o di miglioramento richiederebbero un capitale ragguardevole, se lo Stato non credesse meglio di prevalersi d'alcuni edifizi demaniali. »

La Società anonima nelle cui mani è ora passata la Regía dei tabacchi, non mancherà certo di trar profitto dagli studi della Commissione d'inchiesta, anzi si darà premura di attuare tutte quelle ragionevoli riforme accennate dalla Commissione stessa nella sua relazione.

L'industria dei tabacchi in Italia presenta anch'essa molte di quelle imperfezioni che sono una conseguenza delle grandi scosse a cui tutte le nostre amministrazioni sono andate soggette durante gli avvenimenti che hanno condotto il paese all'unione politica. Conviene dunque rimediarvi, e noi siam persuasi che una Società industriale potrà sempre assai meglio del Governo raggiungere questo còmpito.

III.
Il pane a buon mercato.

La produzione del pane a buon prezzo è una delle quistioni più rilevanti dell'industria e della pubblica economia per l'influenza che il costo di questo primo alimento dell'uomo ha sulle classi lavoratrici, specialmente in Italia dove la fabbricazione del pane lascia ancora tanto a desiderare.

Quando ci facciamo a studiare le condizioni di questa industria fra noi, la prima cosa che fissa la nostra attenzione è la mancanza di un rapporto ragionevole e costante fra il prezzo dei grani e quello del pane.

Infatti troppo di frequente ci accade di vedere che il pane si mantiene caro mentre il grano è a buon mercato, e ad un ribasso di prezzo del grano non corrisponde sempre un ribasso di quello del pane, anzi molte volte a nulla giovano gli abbondanti raccolti.

È questo un fatto che s'impone alla più seria considerazione. Una tale anomalia non può certo attribuirsi alla mano d'opera che entro certi limiti di tempo rappresenta una quantità costante, conviene invece ricercarne la cagione nelle condizioni di esercizio dell'arte del prestinaio.

Non ci vuol molto a persuadersi che l'eccessivo costo del pane in Italia si deve principalmente attribuire al soverchio numero dei forni nelle nostre città, ed ai cattivi metodi di panificazione usati.

Dunque, ci dirà taluno, la libertà dell'industria, questo sacrosanto principio della economia pubblica soffre una eccezione rapporto alla fabbricazione del pane? Se così fosse il porvi rimedio costerebbe poco, basterebbe limitare il numero dei fornai e la cosa sarebbe bella e spicciata. Ma in realtà tutti sappiamo che nè le restrizioni governative, nè l'intervento dei Municipii furono mai buoni espedienti ad impedire il rincaro del pane.

Non è certo una lesione della libertà d'industria lo ammettere che il soverchio numero dei fornai nuoce al prezzo del pane, inquantochè diminuisce il lavoro per ognuno di loro, ma sibbene è un riconoscere il vero stato delle cose.

Vi sono infatti nella fabbricazione del pane spese affatto indipendenti dalla quantità del pane prodotto che gravitano ugualmente sul fornaio che produce molto, che su quello che produce poco, colla differenza per i consumatori che il primo le ripartisce sopra una maggior quantità di pane.

È dunque necessario per l'Italia venire nei suoi grandi centri popolosi ad una limitazione di forni, non già per effetto di una legge, ma in seguito ad una seria concorrenza poggiata sull'impiego di capitali bastanti a fare grandi provvisioni di grani per rendersi indipendenti dalle oscillazioni dei mercati e dall'ingordigia degli speculatori, valendosi di tutti quei mezzi che la chimica e la meccanica sanno suggerire per procurarsi un pane buono ed economico.

Nel 1868 la questione del pane si è resa anche più grave in attesa della tassa sul macinato. In molte città d'Italia si è pensato a dare alla fabbricazione del pane uno sviluppo conforme ai progressi della scienza. Così a Milano si tentò di fare appello alle risorse cooperative per fondare un panificio cooperativo sul modello di quello parigino e di molti altri che esistono all'estero.

A Firenze, seguendo altri principî e sotto un punto di vista differente, si è tentato di risolvere lo stesso problema colla costituzione di una Società Italiana di Panificazione impiegando il sistema Duret, che promette una economia del 20 % sui prezzi attuali del pane.

Giova quindi sperare che la tassa sulle farine anzichè tornare ad aggravio della nostra popolazione, possa servire di stimolo a perfezionare fra noi l'arte del prestinaio

e redimerla dall'ignoranza che ora la domina. Quando si riflette che nelle botteghe della Società di panificazione economica di Bruxelles il pane di prima qualità si vendeva cent. 40 il chilogramma; mentre a Firenze costava dai 55 ai 65 cent., non occorrono altre prove per convincerci che non è il costo del grano, nè la tassa del macinato quella che ci fa pagar caro il pane, ma l'ignoranza dei nostri fornai.

IV.

Una nuova corda telegrafica fra l' America e l' Europa.

Nell'anno 1869, una nuova linea telegrafica riunirà l'Europa all'America settentrionale.

Era nei voti di tutti assicurare una nuova comunicazione telegrafica fra i due continenti, che potesse ad ogni caso supplire alle interruzioni che al credere di molti non potranno tardare a manifestarsi sulla linea che congiunge da due anni le coste dell'Irlanda con quelle dell'America. Ora la Francia ha assunto questo impegno.

Per quel sentimento di gelosia che l'anima verso tutto ciò che fa l'Inghilterra, sentimento per altro a cui essa deve in gran parte la sua grandezza a prosperità industriale, non sapeva tollerare che una linea telegrafica di tanta importanza, l'unica fra l'Europa e l'America, fosse in potere di una nazione rivale. Dal giorno che il primo cordone transatlantico fu posato nelle profondità dell'Oceano, in Francia si cominciò subito a studiare quale linea convenisse seguire per gettare un secondo filo telegrafico direttamente fra la Francia ed il nuovo mondo.

Ma non bastava stabilire una nuova comunicazione telegrafica, bisognava anche farla in modo da poter stabilire una concorrenza alla linea inglese.

Questo scopo si è raggiunto coll'addottare il progetto di una linea da Brest ad un punto del littorale dello Stato di Nuova York, con una sola stazione intermedia

nell' Isola di S. Pietro di Miquelon. Questa corda telegrafica offrirà una comunicazione immediata senza alcuna interruzione fra i due mondi, rannodando tutte le linee principali di Europa e degli Stati Uniti, mentre colla corda inglese è indispensabile ripetere i dispacci del continente di Europa cinque o sei volte nella loro trasmissione, ciò che cagiona errori e perdita di tempo.

La concessione è stata accordata ai signori barone Emilio Erlanger di Parigi e Giulio Reuter di Londra. I patti della convenzione firmata a Parigi il 6 luglio possono riassumersi nei seguenti.

La linea sarà stabilita ed in grado di funzionare al 1° settembre 1869.

Il governo francese si è obbligato per la durata di 20 anni di non fare altre concessioni di linee telegrafiche fra la Francia e l' America del Nord.

I patti della convenzione telegrafica internazionale saranno applicati anche a questa linea. Un dispaccio di 20 parole non potrà costare più di 100 franchi; e metà, se si tratterà di dispacci governativi, che avranno sempre la priorità.

La società concessionaria, qualora un solo filo telegrafico fosse riconosciuto insufficiente, sia per aumento di corrispondenze, che per qualsiasi altra cagione, si è obbligata di posare un secondo filo nel termine di 18 mesi.

Una cauzione di un milione di lire è stata depositata nella Cassa dei depositi e prestiti di Parigi e sarà resa ai concessionari, quando terminato e messo a bordo il cordone telegrafico esso verrà dagli agenti governativi riconosciuto in buono stato e servibile. I concessionari sono inoltre tenuti in un breve lasso di tempo di giustificare la costituzione legale di una società di 27,500,000 lire e la completa sottoscrizione delle azioni corrispondenti a questo capitale, con facoltà di portarlo a 40 milioni quando vi fosse bisogno.

Anche il governo degli Stati Uniti di America si è impegnato verso i signori Erlanger e Reuter di non concedere per lo spazio di venti anni la posa di un'altra corda telegrafica fra la Francia ed il littorale dello Stato di Nuova Yorck.

Indubitatamente il giorno in cui questa nuova linea telegrafica funzionerà, il commercio vedrà rafforzate le sue relazioni col nuovo continente, con risparmio di tempo e di spesa a motivo che il nuovo cordone transatlantico oltre a presentare una comunicazione più diretta e senza alcuna interruzione fra le linee telegrafiche dei diversi Stati di Europa e gli Stati Uniti di America, offrirà anche una notevole riduzione di prezzo sull'attuale tariffa di lire 250 per ogni dispaccio di 100 lettere.

La fune telegrafica che verrà posta in opera non sarà molto dissimile da quella calata nel 1866, solo il filo interno di rame sarà un poco più grosso. All'esterno si è voluto impiegare un filo di acciaio Bessemer, galvanizzato di una forza di tensione di 1000 chilogrammi. La forza di tensione di tutta la corda sarà di sette tonnellate e mezzo.

La sua lunghezza totale sarà di circa chil. 5000. Il tratto fra S. Pietro di Miquelon ed il littorale americano sarà protetto alle due estremità con un inviluppo formato di silice polverizzata a catrame.

Scandagli eseguiti lungo il tracciato progettato hanno dimostrato, che il fondo dell'Oceano è pressochè in condizioni analoghe a quello del tratto attraversato dalla fune del 1866 e si hanno quasi le stesse profondità.

L'annuncio della concessione di questa linea telegrafica franco-americana ha fatto viva impressione in Inghilterra, dove si prevede la formidabile concorrenza che ne seguirà per l'attuale comunicazione telegrafica esistente coll'America. Possiamo anche aggiungere, che non si sono risparmiati artifici per iscoraggiare quest'impresa ma la ferma volontà ed il coraggio dei francesi non si è

lasciato intimidire, e siam certi che nel prossimo anno ci sarà dato di annunciare il felice compimento di questa ardimentosa operazione.

V.
Notizie telegrafiche.

Dopo la collocazione della linea telegrafica attraverso l'Atlantico nell'anno 1866, e dopo le difficili operazioni eseguite per il ricupero di una parte della fune ch'erasi sommersa nell'anno precedente, il pubblico, che restò meravigliato per quei fatti, ormai poco più s'impressiona di altre imprese telegrafiche, che quantunque difficili, pure non si presentano così grandi e meravigliose come la collocazione di un cordone telegrafico fra i due mondi.

Ne avemmo una prova in questo anno coll'immersione appena avvertita della linea anglo-mediterranea fra Malta ed Alessandria. Fu una operazione difficoltosa, eseguita con una celerità straordinaria che qualche anno indietro, cioè prima del 1866, avrebbe destato gran rumore trattandosi di porre una fune telegrafica di circa mille miglia di lunghezza in una profondità maggiore di un miglio. Eppure nessuno ne parlò.

Questa immersione fu praticata felicemente e con quell'abilità di cui la marina inglese ha sempre dato luminose prove in operazioni di questa fatta.

Il giorno 14 settembre giungeva a Malta il *Chiltern* coll'estremità del filo ed una parte del filo principale, questa nave era seguita dall'altra, *Scanderia,* col rimanente filo ed il personale incaricato.

Il giorno seguente l'estremità del filo che doveva immergersi a Malta fu trasbordato dal *Chiltern* sullo *Scanderia,* e il giorno 26 venne fissata una estremità della fune a Malta e la spedizione partì. Essa era composta del *Chiltern,* della *Scanderia,* e di due bastimenti da guerra sotto il comando del signor Samuel Canning e dal signor Willou-

ghby-Smith elettricista. La compagnia anglo-americana era rappresentata dal suo ingegnere sir Charles Brights.

Il giorno 29 verso le ore 8 a. m. sir Samuel Canning telegrafò che si trovava allora fuori di Ras-sem sulle coste di Tripoli, in longitudine 22° Est avanti ed aveva così compiuta l'immersione del filo nel tratto di maggior profondità. Nel pomeriggio del giorno 4 ottobre l'altra estremità della fune fu sbarcata ad Alessandria, e venne così subito stabilita la comunicazione fra Alessandria e Malta.

Oltre questa operazione la Compagnia anglo-americana ha pure posato un filo telegrafico attraverso lo stretto di Messina, destinato a far parte della linea telegrafica che questa compagnia ha ottenuto di stabilire fra Modica e Susa.

Nelle officine di North-Woolwich il signor M. W. T. Huley ha costruito per commissione del governo norvegese una corda telegrafica con qualche speciale modificazione sugli antichi sistemi. Il fascio dei fili isolati è stato ricoperto di guttaperca nei laboratori della società di costruzione e manutenzione dei telegrafi a Wharf-Road. Esso si compone di sette fili conduttori in rame, del peso di 107 libbre per miglio marittimo, ricoperto di tre strati alternati di guttaperca e pasta di Chatterton del peso di 166 libbre, ciò che viene a fare in totale un peso di 273 libbre per miglio marittimo. Questi fili conduttori furono inviluppati nella lana e ricoperti di filo di ferro N. 6, quindi nuovamente con lana impregnata col composto bituminoso conosciuto col nome di Clark.

I fili di ferro sono stati fabbricati e galvanizzati nelle stesse officine di North Woolwich.

VI.

Il gas da illuminazione e il vapore.

L'impiego del gas da illuminazione come mezzo di riscaldamento per sviluppare il vapore, comincia a diffon-

dersi a Londra. Nel *Mechanic's Magazine* abbiamo letto la descrizione dell'apparecchio usato dai signori Ledger di Lyons-Warf, Upper-Thames-Street per questo sistema di riscaldamento.

Havvi una caldaia tubulare della forza di 3 cavalli, che somministra vapore alla pressione di 3 a 6 kil. per centimetro quadrato, impiegato ad effettuare per mezzo di 4 catene lo scarico dei battelli specialmente carichi di grano. Il generatore e l'apparato meccanico sono situati nel piano più elevato del fabbricato; ingombrano poco spazio, ed il loro aspetto esterno è di una semplicità che piace.

Il gas è condotto sotto la caldaia in un compartimento che poggia sur una lastra di pietra. Da questo compartimento partono dei becchi a fiamma verticale muniti di valvole ad aria, e corrispondono sotto la parete inferiore della caldaia. Questi becchi sono in numero di ventitre ed il consumo del gas è di $2^{mc.}$,836 millimetri cubi per cavallo e per ora nel pieno lavoro della macchina.

Il *Mechanic's Magazine* sostiene l'economia di questo sistema di riscaldamento, e noi non esitiamo ad ammetterla per quei paesi che provveduti di carbon fossile possono procacciarsi il gas a buon mercato.

VII.
Sistemi di riscaldamento degli ambienti.

Nei *Nouvelles annales de construction* del mese d'aprile abbiamo letto l'estratto di alcune importanti considerazioni che il signor Boeckmann ha presentato alla società degli Architetti di Berlino sul riscaldamento degli edifici coi tre sistemi ad *aria calda, ad acqua calda* e ad *acqua bollente* ad alta pressione.

Crediamo utile riferire per sommi capi i risultati degli esperimenti eseguiti dal Boeckmann.

Il riscaldamento ad aria è senza dubbio da preferirsi

agli altri due sistemi per la semplicità ed economia; presenta però degli inconvenienti nell'attuazione a motivo del gran diametro che occorre dare ai tubi che conducono l'aria calda, nonchè per le forti pendenze secondo cui bisogna disporli per evitare che ad ogni leggero soffiare di vento l'apparecchio cessi di funzionare. Oltre a ciò bisogna pure tener conto dell'incomodo che in una camera può cagionare alle persone che vi stanziano, lo sbocco di una corrente di aria calda.

Il riscaldamento coll'acqua, all'incontro, essendo della differenza di peso specifico risultante dalla diversa temperatura dell'acqua della caldaia e di quella del serbatoio posto in alto dell'edificio, od ambiente che si vuol riscaldare, e siccome questa differenza di temperatura è assai tenue, così avviene che la circolazione dell'acqua non è molto attiva e riesce in conseguenza difficile il farle percorrere lunghi tratti orizzontali. Necessita dunque dare ai condotti un diametro piuttosto grande affine di avere una superficie di riscaldamento sufficiente da supperire alla poco attiva circolazione dell'acqua; ed occorrono in media, secondo gli esperimenti del signor Boeckmann, m. q. 0,16 di superficie di riscaldamento per ogni metro cubo di spazio da riscaldarsi. Il minimo diametro poi che si possa adottare è quello di 0,08 e 0,10 ciò che rende spesso il loro collocamento difficile.

Il riscaldamento ad acqua bollente e ad alta pressione è quello che forse sotto certi riguardi offre migliori vantaggi. Scaldando l'acqua alla pressione di 7 ad 8 atmosfere la sua temperatura sale a 171° e dopo terminata la sua circolazione ne ritiene dai 90° a 100°. Questa notevole differenza di temperatura rende rapida la circolazione e permette di condurre l'acqua orizzontalmente per un centinaio di metri, anche quando l'altezza della colonna ascendente non è che di 3 a 4 metri.

Questo celere sistema di riscaldamento offre anche il

vantaggio di non abbisognare di tubi che abbiano un diametro interno maggiore di 25 millimetri. Ciò facilita moltissimo il collocamento di questi tubi anche nelle pareti più esili e nei soffitti.

L'acqua viene scaldata direttamente all'estremità del tubo, che è perciò piegata a spirale.

Il signor Boeckmann consiglia l'adozione di valvole di sicurezza in questi tubi; egli finalmente stabilisce che occorrono m. q. 0,055 di superficie di riscaldamento per ogni metro cubo di spazio da riscaldarsi, mentre col riscaldamento ad acqua semplicemente calda occorrono come si è detto m. q. 0,16 di superficie di riscaldamento per ogni m. c. di spazio da riscaldarsi.

La conclusione a cui è venuto il signor Boeckmann in seguito a questi suoi studi, si è che il sistema ad aria calda, preferibile agli altri per quanto riguarda la ventilazione, è sempre inferiore a quello ad acqua bollente, tranne quando trattasi di riscaldare vasti ambienti, come chiese, sale, teatri, comuni, ecc., nei quali riesce facile il collocare le bocche di esito dell'aria calda senza che diano molestia ad alcuno.

VIII.

Illuminazione dei teatri con fiamme rovesciate.

Il sistema finora usato per la illuminazione delle scene dei teatri mediante le così dette ribalte a fiamme ascendenti fu spesso origine di disgrazie per gli attori e di spaventi per gli spettatori. Si comprese quindi la necessità di studiare un sistema migliore d'illuminazione, e questo si volle ricercare nella costruzione di ribalte a fiamme discendenti.

Fu a Londra che si fecero i primi esperimenti di queste nuove ribalte a fiamme discendenti, e poichè i risultati furono soddisfacenti, l'ufficio del nostro *Genio Civile* incaricato della direzione tecnica dei R. Teatri della Scala

e della Canobbiana in Milano, si mise subito in relazione col signor Geny di Londra per affidargli l'incarico di costruire una ribalta a fiamme discendenti da collocarsi nel primo dei detti teatri.

Gli esperimenti di Londra ripetuti a Milano dettero ugualmente buoni risultati, ed il nuovo sistema di ribalte oggi funziona regolarmente nel teatro della Scala.

Il *Giornale del Genio Civile* ha pubblicato tutti i particolari e disegni di queste ribalte a fiamme discendenti. Noi ne riassumiamo nei seguenti termini la descrizione:

« L'armatura delle nuove ribalte non differisce da quella del sistema antico. All'asta orizzontale che porta i becchi si trova raccomandato un tubo (10) di ferro, di diametro 0,05, che distribuisce il gas ai tubetti (14) e (14) i quali portano i becchi rovesciati, detti a corrente d'aria, della fabbrica *Benger*, e che producono le volute fiamme discendenti, racchiuse in tubi o cilindri di cristallo.

« Questi tubi di cristallo adattati ai becchi mediante un doppio orlo terminano all'altra estremità in altrettanti fori (17), praticati in un lungo tubo (18) di lamiera di ferro.

« Questo tubo, che chiuso ad una estremità va a finire coll'altra sul tetto del teatro, costituisce la chiamata delle fiamme mediante una corrente di aria ascendente che vi si stabilisce e serve anche a disperdere i prodotti della combustione del gas.

« Siccome però il calore che si svolge dai becchi della ribalta è notevole, ed il tubo (18) scaldandosi oltre misura potrebbe cagionare scottature a chi è incaricato di regolare l'andamento dell'illuminazione, così si è pensato bene di ricoprirlo con altro tubo pure di lamiera, ma di maggior diametro, e disposto in modo che le due superfici combacino nel punto in cui sono praticati i fori per l'immissione dei tubi di cristallo. Lo spazio compreso fra i due cilindri si fa percorrere da una corrente di aria fredda. »

Noi ci asteniamo dal riferire tutte le particolarità di questo sistema che riguardano l'andamento del tubo di aspirazione, le precauzioni e mezzi necessari a stabilirvi una buona corrente di aria, l'applicazione che si può fare del suo calore al riscaldamento di qualche ambiente, ecc.

Nè staremo a descrivere in qual modo le ribalte a fiamme discendenti del teatro della Scala, accese sotto il palco scenico possano poi innalzarsi: ci contentiamo solo di far notare ai nostri lettori i principali vantaggi di questo sistema d'illuminazione che consistono nella rimozione di ogni pericolo d'incendio per chi si approssima alle ri-

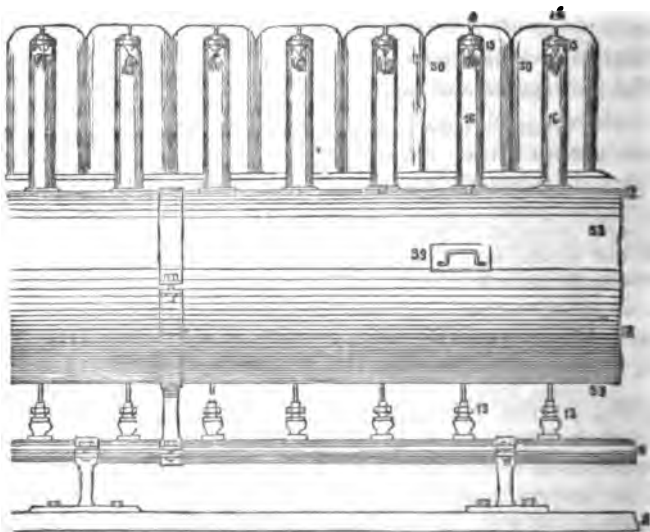



Fig. 36. Ribalta a fiamme rovesciate.

balte; nell'essere cessato quella oscillazione dell'aria che si vede fra la platea ed il palco scenico, a cagione del riscaldamento dell'aria prodotto dalle fiamme ascendenti; finalmente nella economia, poichè in questa guisa il gas brucia meglio ed in modo più completo.

Non occorre il dire che le fiamme discendenti possono essere utilizzate anche per l'illuminazione delle sale dei teatri disposte all'intorno nel giro dei palchi, sopprimendo la lumiera centrale, che tanto infastidisce gli spettatori.

IX.
L'Aerospiro.

Le teorie della ventilazione sono sempre nuove per l'Italia, dove sembra non siasi ancora persuasi della necessità di rinnovare l'aria negli ambienti in cui viene viziata dalla respirazione degli esseri viventi, o da combustioni ed altri processi chimici, che togliendo all'aria l'ossigeno vi spandono in sua vece altri gas irrespirabili o deleterii. Quando ci facciamo a considerare in quali tristi condizioni si trovino in rapporto all'aereazione le nostre sale per pubblici spettacoli, i nostri ospedali, le nostre prigioni, le nostre scuole, è giuocoforza il persuadersi, che in Italia la gran maggioranza degli architetti ignora che aria e luce sono i due elementi indispensabili per il benessere della vita animale.

Quando visitando ospedali che pur si vantano per modelli di stabilimenti di carità pubblica, si è disgustati da un pessimo odore che per ogni punto si spande, ci facciamo a ricercare con quali mezzi in quei vasti ambienti si provvede al rinnovamento dell'aria, vi vedrete tutto al più additate come ventilatori ampie finestre poste a più metri di altezza dal pavimento; queste aperture, dischiuse che siano, possono rinnovare gli strati superiori dell'aria delle corsie, ma giammai quelli inferiori nei quali sono immersi i malati, e che sono i più guasti. L'aria nei suoi movimenti diportasi in modo del tutto conforme ai liquidi.

Aggiungasi a tutto ciò l'abitudine che si ha in molti ospedali, come ad esempio in quello di S. Maria di Firenze, d'impregnare l'atmosfera di umidità lavando con abbondanti acque i pavimenti, e sarà facile il persuadersi quanto poco si abbia in cura fra noi l'igiene dei locali nei quali si radunano i malati. Questi medesimi inconvenienti si hanno a lamentare per le prigioni, le scuole, i

teatri ed in genere per tutti i luoghi nei quali si accalca gente.

Altre volte ci siam dati premura di richiamare l'attenzione dei nostri lettori su questo importantissimo argomento che è la ventilazione; in questo volume è un grazioso ventilatore automotore, chiamato *aerospiro*, del dott. Fromentel quello che ci porge occasione, di alzar di

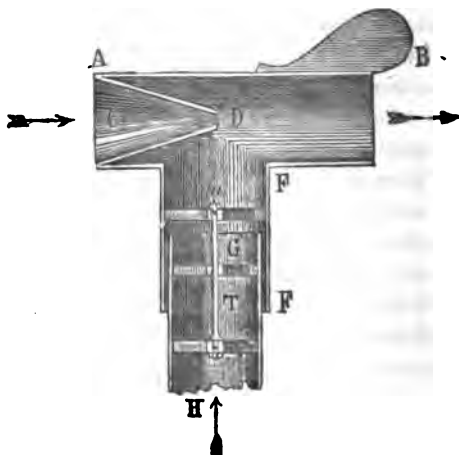



Fig. 37. Aerospiro del dott. Fromentel.

nuovo la voce. Questo istrumentino, ammirevole certamente per la semplicità che ne forma il pregio principale, non è una novità completa, ma solo una modificazione di un apparecchio già proposto da Peclet. Esso si compone di due tubi AB, FF riuniti ad angolo retto e comunicanti fra loro. Il tubo superiore deve avere una lunghezza corrispondente a tre diametri della sua sezione. Nell'interno contiene un tubo conico CD, la cui base corrisponde all'apertura del tubo e la sezione tronca D al prolungamento dell'asse del tubo FF, che ha una lunghezza indeterminata e porta

una capsula di vetro o di porcellana *m*, nella quale viene a far capo un' asta metallica T del tubo di aspirazione. In cotal guisa si ha una banderuola messa in moto dal vento che percuote l'orecchia B.

La corrente d'aria attraversando il cono CD nella direzione indicata dalle freccie, dà origine nel tubo verticale ad una aspirazione più o meno forte a seconda dell' intensità della corrente superiore.

L'aerospiro collocato all' estremità di una cappa, funziona non appena la più leggera corrente d' aria attraversa il tubo conico nella direzione della freccia. È facile il persuadersi come con questo semplice apparato si può non solo mantenere viva la combustione nei camini, ma pure anche attivare un permanente ed efficace sistema di ventilazione nelle sale di pubblici spettacoli, nelle caserme, negli ospedali, nelle officine, nelle scuole e nelle carceri. Applicato l'aerospiro ad un compartimento di un vagone, od all'estremità di un tubo che parta dalle camere di un bastimento, esso acquista una forza di aspirazione in rapporto colla velocità del treno o del naviglio.

L'aspirazione nel tubo verticale può essere anche prodotta artificialmente, ed il sig. Fromentel narra a questo riguardo che mediante un apparecchio soffiante messo in movimento da una macchina a vapore della forza di due cavalli si è potuta ottenere coll'aerospiro una ventilazione nelle miniere, superiore a quella ottenuta cogli apparecchi ordinari.

L'aerospiro può anche sotto l'azione di una forte corrente di aria trasformarsi in una pompa aspirante.

X.

Polvere col picrato di potassa.

Il sig. Payen ha fatto ultimamente conoscere alla Società d'Incoraggiamento di Francia, a nome del sig. Cleroitad alcune ricerche da lui fatte per impiegare il picrato

di potassa nella fabbricazione della polvere da guerra. Le sue prove unite a quelle del sig. Castelhaz l'hanno condotto al risultato desiderato, ed a quello di ridurre questo prodotto ad un molto basso prezzo, 5 a 6 franchi al chilogramma.

Le prime ricerche su questo corpo, datano dalla fine del secolo passato.

Nel 1788 Haussmann, chimico-manifatturiero a Colmar, fece agire l'acido nitrico sull'indaco, ed ottenne ciò che chiamò l'*amaro d'indaco*. Nel 1795 Welter ottenne la stessa sostanza coll'azione dell'acido nitrico sulla seta. Essa prese il nome di *amaro di Welter*. Più tardi prese il nome di acido carboazotico, acido-pirico, ed infine di *acido picrico*.

Dopo Welter esso fu tema di studi per Proust, Fourcroy, Vauquelin. Nel 1809 Chevreul spiegò la sua facile deflagrazione colla presenza di un composto azotato acido instabile. Liebig e Berzelius se ne occuparono successivamente. Dumas fu il primo chimico che fece conoscere la sua composizione, e Laurent pare che sia stato il primo che ne abbia dato una formola completa, ravvicinandolo all'acido fenico: egli lo derivò da quest'acido sostituendo tre equivalenti di acido iponitrico a tre equivalenti d'idrogeno.

Il picrato di potassa è un sale facile ad ottenersi, in cristalli brillanti del sistema romboidale, d'un bel colore giallo che passa ad un colore arancio quando è scaldato a 300° e riprende il suo colore ordinario quando lo si raffredda: detona spontaneamente alla temperatura di 310°. È pochissimo solubile nell'acqua fredda che a 0° non ne discioglie che $^1/_2$ % del suo peso, mentre a 100° ne discioglie 14 %. Il picrato di soda è molto più solubile.

Le proprietà esplosive di questo sale lo rendono adattissimo alla fabbricazione della polvere da guerra e permettono di dare a questa materia proprietà nuove che

sono importanti. Di fatti, la polvere attuale è un composto di elementi non detonanti che, col loro mescuglio in proporzioni determinate, danno un corpo di facilissima inflammazione e detonante. Ma queste proporzioni sono press' a poco fisse e sono determinate in modo da ottenere il *maximum* di potenza; non si poteva accrescere l'effetto balistico se non con mezzi meccanici, con una mescolanza più perfetta, giacchè una grande compressione aumenta la densità, col modo d'inflammazione, e questa azione del fabbricante è limitatissima. L'impiego dei picrati allarga notevolmente il campo delle ricerche. Essi possiedono una potenza di detonazione considerevole che può essere accresciuta coll'aggiunta di certe materie, in modo da ottenere una decomposizione rapidissima ed una gran forza di spezzamento (*brisante*), ovvero, al contrario, che può essere moderata con sostanze più o meno inerti come il carbone, in modo da prolungare la decomposizione per tutta la durata della corsa del proiettile nella canna, ciò che dà la più gran *forza balistica*, col *maximum* di forza *brisante*. Questa forza balistica può di tal modo variare da uno a dieci, secondo la proporzione del picrato: per i cannoni questa proporzione è compresa fra 8 e 14 %; per i fucili, essa è di 20 %. Quanto alla forza *brisante* utilizzata dai proiettili cavi, essa può essere considerevolmente accresciuta, e si ottiene il suo maximum con un mescuglio a parti eguali di picrato e di nitrato di potassa.

Per rendersi conto dell'azione della nuova polvere sulle armi, si sono fatte analisi accurate dei prodotti della sua combustione. Si è trovato che in pien' aria e senza compressione essa darà acido cianidrico e biossido d'azoto, mentre la polvere compressa in uno spazio chiuso, nella canna dell'arma, non dà che un mescuglio d'azoto e di ossigeno e del carbonato di potassa misto con carbone. Il suo impiego ha, d'altronde, il vantaggio di far soppri-

mere il solfo, di diminuire assai il fumo e di deteriorare meno le armi.

La fabbricazione di questa nuova polvere è impiantata in Francia al Burget. Essa è semplicissima; consiste in una pilonatura delle materie con 6 a 14 °/₀ d'acqua per un tempo che varia da sei a dieci ore. Dopo questa operazione la polvere è sottoposta ad una pressione di 30,000 a 100,000 chilogrammi sulla testa dello stantuffo, operazione che si chiama *galettaggio* (*galettage*). La *granatura*, la *lisciatura* e la *seccatura* sono fatte in seguito coi processi ordinarî. Variando la densità della polvere colla compressione che si opera su d'essa, si modificano in una certa misura le qualità che essa possiede.

Il sig. Listignol, mescolando insieme diversi picrati, ha fatto prova delle polveri che danno fiamme colorate e che producono bellissimi effetti.

50 parti di picrato di potassa e 50 parti di picrato di ferro danno un getto giallo d'oro d'un grande splendore.

40 parti di picrato di ammoniaca e 60 parti di nitrato di barite danno una bella fiamma azzurrastra.

54 parti di picrato di ammoniaca e 45 parti di nitrato di stronziana danno una bella fiamma rossa.

Si potrebbero variare questi effetti in molti modi.

XI.
Liquido smacchiatore.

Troviamo indicata una ricetta per togliere le macchie di grasso su qualunque stoffa senza alterarne il colore nè la bellezza. Quantunque uno specifico di questa fatta non possa avere la superbia di passare per un fatto scientifico od industriale di grande importanza, lo raccogliamo perchè può essere notevole in alcune industrie speciali e nell'economia domestica.

Si prenda: essenza di trementina purissima gr. 250; alcool a 40°, gr. 31; etere solforico, gr. 31.

Si faccia il mescuglio e si agiti bene a turacciolo chiuso.

Per servirsi di questa essenza si mette la stoffa da smacchiare sur un panno di biancheria ripiegato a più doppî, se ne imbeve la parte macchiata, poscia si frega leggermente con un altra pezzuola fine, sino a che la stoffa sia bene asciutta e levata la macchia. Se la macchia è antica sarà utile scaldarla leggermente.

L'efficacia di questo liquido dipende dall'essenza e dalla qualità degli altri ingredienti; se si vuole mascherare l'odore di trementina vi si può aggiungere dell'essenza di limone: i negozianti vi mescolano ordinariamente dell'essenza di lavanda; ciò che non è da consigliare: così pure per ingannare la credulità pubblica eglino colorano queste preparazioni; ma più esse sono limpide, tanto è meglio.

XII.

Le polveri metalliche.

Certi prodotti industriali e specialmente le arti di decorazione hanno spesso bisogno di una quantità considerevole di metalli ridotti in polvere impalpabile, rame e leghe diverse che conservino il loro splendore metallico. Ecco un processo abbastanza semplice per ridurre in tale stato tutti quei metalli che sono capaci di amalgamarsi col mercurio. Si comincia dal fare un'amalgama impiegando la minor quantità possibile di mercurio ed aggiungendovi una piccola quantità di acido nitrico, che mantenendo i metalli ravvivati, favorisca la soluzione. Si pone allora il mescuglio in un tubo di porcellana che si scalda fortemente, mentre vi si fa passare una corrente di gas idrogeno. Nello stesso tempo che preserva i metalli dall'ossidazione, questo gaz facilita la vaporizzazione del mercurio che si raccoglie nell'acqua. L'idrogeno stesso si riaccumula in un piccolo gasometro e serve quasi indefinitamente. Quando il tubo è raffreddato, si ritira il

metallo sotto forma di una massa spongosa, senza consistenza, che è facilissimo ridurre in polvere impalpabile.

XIII.

Il coribù.

Il sig. Torres ha immaginato un processo, che si potrebbe chiamare la vulcanizzazione del cuoio per una certa analogia che ha con questa operazione che si opera sul cautsciuc, mediante la quale si giunge a dare a questo prodotto animale una consistenza da poterne fare pettini, bottoni, ecc. Si prendono delle pelli verdi o crude di bue, di buffalo, di cavallo o di altri animali analoghi; le si tagliano in striscie o pezzi di poca larghezza o bell' e intiere secondo che tornerà meglio, e le si immergono in un bagno di solfo in ebollizione. Questo bagno potrà contenere della resina o qualunque altra materia colorante la cui tinta voglia darsi alla pelle. L'azione del solfo fa gonfiare la pelle, la libera dalle sue impurità, la rende trasparente, a meno che non le sia stato comunicato un colore oscuro ed opaco per mezzo della tinta. Tostochè si è ottenuto questo effetto, si ritira la pelle dal bagno, le si dà colla pressione qualunque forma si desidera in una forma adattata e la si fa seccare. Essa è allora divenuta dura e trasparente. Se la pelle è rimasta esposta troppo a lungo all'azione del solfo, potrà esser divenuta fragile: in questo caso bisognerà addolcirla e darle elasticità facendola bollire più o meno tempo, secondo il grado di elasticità che si desidera d'ottenere. Si può pure fare del coribù con dei ritagli di pelle che si tratteranno allo stesso modo; dopo seccati si polverizzeranno questi ritagli, s' impasterà la polvere con qualche gomma adesiva o qualche materia colorante, e poi, dando alla massa per pressione la forma voluta la si farà seccare.

XIV.
La tempera della ghisa.

Il sig. Jenkins, inventore di questo nuovo processo per temperare la ghisa malleabile e non malleabile, lo descrive a questo modo: « Io prendo i pezzi di ghisa che devono essere temperati, di qualunque forma, tanto al loro stato bruto, quanto dopo che sono stati limati e lavorati; io li scaldo ad una temperatura vicina al rosso-ciliegia, e li lavoro a martello per condensare il metallo; dopo questa operazione li porto nuovamente ad una temperatura che dia loro il rosso-ciliegia: li tolgo dal fuoco e li cuopro perfettamente con una preparazione composta di 7 parti di prussiato di potassa e di una di carbone di legno bene polverizzati e bene mescolati. Li rimetto sul fuoco fino a che questa composizione sia scomparsa, ma avendo cura d'innalzare sempre la temperatura al rosso-ciliegia, e li immergo in un bagno composto di circa 130 litri d'acqua, chilogr. 3,600 d'olio di vetriolo, chilogr. 1,250 di sale ammoniaco, 566 grammi di solfato di soda ed 850 grammi di sale marino. Quando ritiro la ghisa da questa soluzione, essa è divenuta durissima, ha molto corpo e può benissimo essere impiegata per fabbricare accette, cunei ed altri strumenti di questo genere.

XV.
Le adulterazioni del caffè.

Una grande quantità del caffè che si consuma è venduta al minuto bell' e tostato e macinato. L'uso di comprare il caffè in questo stato se da una parte è comodo perchè toglie la noia di quelle due operazioni domestiche, si presta però troppo bene alle adulterazioni. Difatti, molto spesso al caffè in polvere si trovano frammischiate altre sostanze, specialmente della cicoria. Può essere utile talora saper discernere se il caffè che si

riceve è puro caffè o no, e che quantità v'è di prodotti estranei. Troviamo nel *Philosophical magazine* la descrizione di un metodo all' uopo che merita di esser citato per la sua semplicità.

La polvere di caffè è specificamente più leggera dell'acqua e quindi vi sopranuota; mentre le altre sostanze che vi si sogliono mescolare ne sono specificamente più pesanti e cadono al fondo. Quindi per riconoscere se una polvere di caffè è adulterata o no, basta agitarne una piccola quantità in un bicchiere d'acqua; il caffè verrà a galla ed il resto cadrà al fondo. Il prof. Dapier ha immaginato un apparecchio molto semplice per dosare questo mescuglio. Si prende un tubetto di cristallo chiuso ad una estremità, uno di quelli che nei laboratorî si chiamano *tubi da saggio* e lo si divide in dieci parti eguali. Vi si mette un po' della polvere da esaminare, e poi lo si riempie d'acqua fino all'ultima divisione, si agita alquanto e si lascia riposare. Leggendo allora il numero delle divisioni occupate dal caffè che si raduna in alto, e della polvere che si raccoglie in basso si può trovare immediatamente la proporzione di vero caffè che si trova nel mescuglio.

XVI.
Impiego della paraffina per ingrassare le macchine.

L'impiego della paraffina per ingrassare le macchine ad alta temperatura presenta dei vantaggi che meritano di attirare l'attenzione. Il signor Monnet ha riconosciuto che, nel cammino degli apparecchi, la paraffina resta fluida ed untuosa. Essa non subisce alcuna alterazione, e le particelle che vengono trascinate si raccolgono facilmente, giacchè il vapore le raggruma nella parte superiore del condensatore.

Siccome la paraffina, alla temperatura ordinaria, è solida, non appena la macchina viene arrestata, questa so-

stanza si rapprende e quindi aderisce fortemente alle parti che deve ingrassare. In questo modo gli organi della macchina sono sempre bene ingrassati, la sostanza grassa essendo sul posto stesso in cui la sua azione è necessaria, e la sua fusione operandosi quasi istantaneamente appena il vapore comincia ad agire.

La paraffina impiegata ha per composizione C^{40} H^{60}, e porta il nome particolare di *melene.* Secondo il signor Monnet, il melene insolubile nell'acqua è solubile negli olii grassi, inalterabile ad alte temperature e bolle a 370 gradi. Alla temperatura ordinaria è consistente e di una densità inferiore a quella dell'acqua. A 15 o 20 gradi la fluidità basta perchè gli organi delle macchine fra i quali si trova possano sdrucciolare con facilità, e diviene rapidamente liquido a misura che la temperatura aumenta.

Questa sostanza sembra molto superiore all'olio per l'ingrassamento delle macchine ad alta temperatura, e questa superiorità proviene dal rapprendersi quando la macchina cessa di funzionare. L'olio essendo costantemente liquido scola facilmente, e lascia a secco i pezzi della macchina quando il movimento è sospeso. Ne risulta un logoramento ed una resistenza nocevoli al lavoro, e che l'impiego della paraffina previene completamente.

XVII.
I galleggianti elettrici.

Il sig. Duchemin ha pubblicato in un opuscolo la descrizione dei galleggianti elettrici che egli ha immaginato, ed i risultati delle esperienze di una Commissione incaricata di studiare l'applicazione che se ne potrebbe fare alla marina. Ecco in breve la descrizione dell'apparecchio ed i risultati degli esperimenti.

La parte destinata a sviluppare l'elettricità è una coppia zinco carbone. Il carbone è foggiato a cilindro, come erano i carboni delle prime pile alla Bunsen. In mezzo a

questo cilindro si trova una lastra di zinco; e questi due corpi sono uniti assieme per mezzo di un pezzo di caoutchouc indurito, mediante viti alle quali si fermano i reofori. Quest' apparecchio si attacca alla parte inferiore di un galleggiante e si getta al mare.

Oltre la preservazione delle chiglie delle navi in ferro e delle corazze dei vascelli, i galleggianti Duchemin possono servire a nettare le chiglie delle navi. Le esperienze hanno provato che facendo comunicare un polo del rocchetto di Ruhmkorff col ferro della nave e l'altro col mare, e servendosi della corrente sviluppata dal galleggiante elettrico, le conchiglie o gli altri molluschi abbandonano il metallo sul quale si trovano.

L' autore poi indica molte altre applicazioni che questo facile modo di procurarsi la corrente elettrica a bordo dei legni potrebbe avere nelle manóvre di mare.

XVIII.
L' inargentatura degli specchi.

Noi abbiamo riportato in un altro volume l'utile innovazione introdotta nella fabbricazione degli specchi, colla quale sostituendo una inargentatura per precipitazione all' antico amalgama di stagno si ottengono contemporaneamente i vantaggi di togliere questa fabbricazione al catalogo delle arti insalubri e si ottengono specchi più durevoli coll' istessa economia di prezzo. Il processo che indicavamo era di quello di precipitare l'argento da una soluzione di nitrato d'argento per mezzo del glucosio, del zuccaro di latte, dell' acido tartarico o di qualche altro composto organico. Peraltro l'operazione restava ancora un po' difficile per ottenere dei bei risultati. Ora troviamo che il signor Liebig propone un metodo che si dice di eccellente riuscita.

Egli prende una soluzione d' argento che contenga una parte di nitrato d' argento per dieci parti d' acqua distil-

lata; una soluzione ammoniacale che contenga del nitrato di potassa del commercio, dal quale si elimina il cloro, e neutralizzata con sesquicarbonato d'ammoniaca. Si dilunga questa soluzione nell'acqua fino a ridurla ad un peso specifico di 1,115. Occorrono, in generale, 37 parti di nitrato di potassa per 14 parti di sesquicarbonato. Si può sostituire il solfato d'ammoniaca al nitrato di potassa ammoniacale. Non si ha che da sciogliere 242 grammi di solfato d'ammoniaca nell'acqua fino a che si abbiano 1200 centimetri cubi di liquido. S'impiega pure la soda caustica; la si prepara con del carbonato di soda. Si ottiene una soda di un peso specifico di 1,035 evaporando 3 vol. di soda fino a che non se ne abbiano più che 2 volumi.

Il signor Liebig aggiunge a 140 volumi della soluzione d'argento 100 volumi della soluzione ammoniacale e 750 volumi di soda. Così egli ha in tutto 990 volumi.

Ora occorre un corpo riduttore. Per prepararlo si sciolgono fino a consistenza sciropposa 50 grammi di zuccaro candito nell'acqua pura. Vi si aggiungono gr. 3,1 di acido vinico dopo un'ora circa. Si allunga il liquido nell'acqua, per ottenere in questo modo un volume di 500 centimetri cubi.

Da un'altra parte si mettono 2857 parti di vinato di ossido di rame disseccato nell'acqua pura; vi si aggiunge della soda in quantità conveniente; si allunga la soluzione nell'acqua fino a che si sia giunti ad un volume di 500 centimetri cubi.

Il mescuglio riduttore si prepara aggiungendo ad 1 volume di soluzione zuccherata, 1 volume della soluzione ramosa ed 8 volumi di acqua.

Il composto definitivo che s'impiega contiene un mescuglio di 50 volumi della soluzione d'argento, 10 volumi della soluzione riduttrice, 250 a 300 volumi di acqua.

Quando queste preparazioni sono fatte, ecco come si opera. Si mettono due per due e verticalmente in truogoli

i vetri da inargentare. Si versa in questo truogolo il composto definitivo avendo cura di servirsi di acqua tiepida.

Questa maniera d'inargentare semplicissima dà bellissimi risultati. Gli specchi, d'altronde, non sono di un prezzo elevatissimo, perchè con 3 grammi o 3 grammi e mezzo d'argento si può cuoprire una superficie di un metro quadrato.

Una cosa degna di osservazione è che, senza rame non si arriva ad alcun risultato. Ciò dipende probabilmente da fenomeni di adesione. Bisogna dare alla soluzione una tale mobilità, per così dire, che le molecole liquide abbiano meno affinità per l'argento che per le parti del vetro. Se l'adesione delle molecole liquide è maggiore, il vetro non si cuopre d'argento.

XIX.
Le carte perlacee.

Tutti conoscono quelle belle carte da visita, coperte di cristalli magnifici, riflettenti l'iridescenza della madreperla, e che ebbero, qualche tempo fa, un così brillante successo. Senza dubbio il loro uso non sarebbe passato di moda così presto, se il signor Richter di Parigi, che ne è stato l'inventore, avesse impiegato, invece dell'acetato di piombo, un corpo meno pericoloso, sopratutto fra le mani dei bambini.

Il signor Puscher, distinto chimico, ha cercato il mezzo di riprodurre la cristallizzazione del signor Richter, ma facendo sparire qualunque pericolo, non solo impedendo all'acetato di piombo d'essere nocivo, ma sostituendogli un altro sale non velenoso. Egli cuopriva dapprima il sale di piombo con uno strato di vernice: ma ben presto si accorse che questo mezzo era illusorio, perchè piegando la carta, che era divenuta tesa, i cristalli si rompevano e cadevano.

Allora egli abbandonò addirittura l'acetato di piombo.

Fece molte prove con altri sali e giunse alfine a trovare la composizione seguente: Prende tre once di sale amaro (solfato di magnesia) che discioglie in tre once d'acqua e vi aggiunge tre once di gomma mucillaginosa di destrina: questa deve contenere un grosso di glicerina. Scaldato il mescuglio dolcemente, lo si ritira dal fuoco, quando è diventato chiaro; lo si lascia raffreddare alcuni minuti, ma deve essere impiegato tiepido. Si cuopre di questa soluzione, per mezzo di un pennello, una carta preventivamente imbevuta di gelatina, poscia seccata, e la si stende sur una tavola in una camera calda. Dopo dieci o quindici minuti la carta è coperta di cristalli bellissimi, la cui grandezza dipende dalla temperatura e dalla quantità di soluzione impiegata.

Non contento di aver prodotto queste belle carte perfettamente innocue, il signor Puscher ha cercato pure di colorirle, e vi è riuscito per mezzo dell'anilina.

Certo queste carte non hanno il bel brillante di quelle preparate coll'acetato di piombo. Nondimeno esse sono destinate ad un successo anche più splendido. Quelle difatti, non possono conservarsi che per un tempo brevissimo; a poco a poco la bellezza dei cristalli e con essi la bellezza delle carte scompare. Non è lo stesso delle carte preparate col solfato di magnesia. Nè l'aria, nè i vapori solforosi li attaccano; esse possono dunque conservare indefinitamente la loro bellezza. Esse presentano, inoltre, un altro vantaggio grandissimo; la piccola quantità di glicerina che contengono impedisce che si dissecchino mai completamente: si può quindi facilmente stamparle, litografarle, ecc.

Se si fanno cadere sopra carte ricoperte da poco di uno strato di colore, delle gocce del liquido del quale abbiamo dato la composizione, queste gocce si dividono e si presentano, quando sono asciutte, sotto forma di fiocchi di neve.

Se, alla soluzione di sale amaro non si aggiunge che il terzo della quantità di gomma mucillaginosa indicata di sopra, ma senza glicerina, si ottiene, quando la si porta sur una pietra litografica, una cristallizzazione magnifica. Si può allora facilmente, con i mezzi ordinari impiegati in litografia, trasportare questa cristallizzazione sopra altre pietre e fare così delle migliaia di copie.

Si possono benissimo impiegare, senza timore d'imitazione, queste carte per la confezione di carte dello Stato, biglietti di banca, ecc. Difatti, non si riproduce mai una cristallizzazione identica; una copia esatta è quindi impossibile. La colorazione gialla, data preventivamente alla carta, impedisce di prenderne una fotografia. L'incisore il più abile cercherebbe invano di riprodurre questi cristalli, composti di una serie di piccoli punti, come lo mostra il microscopio.

Lo stampatore pure può trarre partito da questa scoperta. Egli non ha che da riprodurre i cristalli della pietra litografica, per mezzo di un mescuglio di cera, di trementina, di stearina e di grafite. Colla galvanoplastica, egli li riprodurrà su piastre di rame; egli ne tirerà allora tante copie quante ne vorrà.

La scoperta del signor Puscher sarà dunque, come si vede, chiamata ad un brillante avvenire. Gli usi ai quali essa si presta lo dimostrano. La preparazione della soluzione non offre alcuna difficoltà. Per fare la mucilaggine di destrina, si mettono quattro once di gomma destrinata e di dodici once d'acqua fredda; si agita e si filtra.

XX.

La torba compressa.

L'*Atheneum* ha dato ragguagli delle prove fatte ultimamente in Irlanda per l'utilizzazione delle torbe, e che avrebbero dato migliori risultati che i tentativi precedenti. L'inventore del nuovo processo è il signor Carlo

Hodgson, e, secondo i termini del rapporto fatto all' Istituto degl' Ingegneri civili d' Irlanda, questo processo non lascia nulla a desiderare rispetto alle operazioni meccaniche, mentre diventa la base di una speculazione commerciale molto vantaggiosa.

Ecco in che consiste sostanzialmente l'invenzione del signor Hodgson:

« Un tubo, lungo 15 decimetri e largo all' interno un decimetro è disposto in modo da ricevere l' azione di un ariete. Questo tubo è precedentemente riempito di torba resa sufficientemente secca; ogni colpo d' ariete fa avanzare la massa interna di circa 3 centimetri, in modo che all' estremità del tubo ne sorte e si distacca in pani di questa grossezza; e siccome la massa percorre in un minuto la lunghezza totale del tubo si ottengono 60 pani per minuto. Numerose sperienze hanno dimostrato che un solo tubo di questa specie messo in opera da un ariete produce 100 tonnellate di torba compressa per settimana. Ma questa torba non formerebbe in pratica un vero combustibile se non fosse preventivamente disseccata. Non s' introduce dunque nel tubo che torba secca. A tale effetto, si prende dapprima nella torbiera uno strato superficiale che si espone in piena aria per alcune ore in una bella giornata, poscia la si stende e la si rimuove sopra larghe placche di ferro, scaldate semplicemente dal vapore che rigetta la macchina da compressione. È stato verificato che la combustione di 25 tonnellate di torba compressa dà tutto il calore necessario per la preparazione completa di 75 tonnellate di torba secca e compressa, che costituisce un eccellente combustibile, ed in oltre che 3 ettari di torbiera possono rendere in una stagione d' estate cinque mila tonnellate di questo combustibile. »

XXI.

La teoria dell' elasticità.

Una importante pubblicazione fatta quest' anno dal generale Menabrea [1], è venuta ad arricchire con un nuovo teorema, le recenti dottrine dell' Elasticità.

[1] Principe général pour déterminer les pressions et les tensions dans un système élastique etc. Turin, imprimerie Royale 1868.

Questo teorema è così enunciato dall'illustre autore.— *Lorqu'un système élastique qualconque se met en equilibrie sous l' action des forces extérieures, le travail total développé dans l'extension et la comprension des lieux, par suite des déplacements relatifs des points du système, ou, en d'autre termes. le travail développé par les forces intérieures, est un minimum.*

Il signor Menabrea chiama *principe d'elasticité* il teorema ora enunciato; ed egli lo dimostra nel suo lavoro prima in cinque casi particolari, e quindi in quello di un sistema qualunque libero e di un sistema che contenga dei punti fissi e delle parti inflessibili ed inestensibili. Egli si crede giustamente autorizzato di dare al suo teorema il nome di *principe d'élasticité* imperocchè questo si applica ad una proprietà generale di tutti i corpi ed è un mezzo generale per determinare le pressioni e le tensioni in un sistema qualunque discotinuo ed in equilibrio di elasticità.

Fin dal 1857, il generale Menabrea lo espose all' *Accademia delle scienze di Torino;* e nel 1858 (seduta del 31 maggio) ne fece una comunicazione all'Istituto di Franciá.

Il teorema stesso che forma oggetto di questo lavoro del general Menabrea fu già in qualche caso particolare studiato dai signori Oine, Pagani e Mosotti, essi però non seppero formulare un principio generale, nè raccogliere sotto un' unica teoria i diversi casi speciali che esaminarono, noi quindi abbiam creduto importante segnalare all' attenzione degli studiosi i risultati ai quali è giunto il nostro autore.

XXII.

Conservazione delle prove fotografiche.

Il *Photographic News* riferisce un esperimento fatto dal signor Window per riconoscere qual sia il miglior modo

di preservare le prove fotografiche. Suo padre dovendo partire dall' Inghilterra per l'Avana preparò quattro prove sulla stessa negativa al mese di giugno; le tre prime furono impresse, virate e fissate esattamente allo stesso modo; la quarta era al carbone.

Le prime tre prove erano preservate così: l'una sosopra carta alluminata fu ricoperta di collodione da ambe le parti; la seconda preservata allo stesso modo fu ricoperta di vernice ordinaria; la terza similmente ma senza alcuna protezione.

Le quattro prove furono inchiodate sur una parete della cabina. In novembre tornarono in Inghilterra. La prova protetta col collodione era la peggiore di tutte; quella ricoperta di vernice non stava niente meglio. queste due prove erano perfettamente guaste. La prova non protetta stava abbastanza bene, solamente i bianchi avevano un po' sofferto. La prova al carbone non ha sofferto affatto nè per l'aria di mare, nè pel calore soffocante della costa di Cuba.

Osservando con attenzione le due prime prove che erano guaste affatto si riconosceva che la loro vernice protettrice non era stata attaccata. Lo strato di collodione e lo strato di vernice ordinaria erano rimaste intatte. Sembrerebbe, dunque, che la deteriorazione è accaduta all' indentro. La prova stessa si sarebbe decomposta, ed i prodotti della decomposizione non avendo potuto sfuggire trattenuti dalla vernice, avrebbero agito sull' immagine. Nella terza prova in cui questa decomposizione aveva avuto luogo all' aria libera, essa non avrebbe lasciato traccia.

XXIII.

Cromofotografia.

Per riguardo ai tentativi per la riproduzione fotografica dei colori, un fotografo francese, il sig. De Constant-

Delessert ha presentato alla *Società francese di fotografia* una prova su vetro, quasi positiva, e sulla quale si poteva osservare la riproduzione accidentale dei colori degli oggetti. Ecco le circostanze nelle quali l'ha ottenuta.

La lastra preparata al modo ordinario è stata esposta al momento di una luce rossissima prodotta da uno di que' tramonti di sole d'un colore infocato come se ne vedono di tanto in tanto. L'esposizione era stata evidentemente troppo corta, e la prova sviluppata col ferro e fissata coll'iposolfito avendo presentato contro luce degli effetti naturali di colore, l'autore non la verniciò e la conservò per tre o quattro mesi senza preservarla troppo dalla luce quando la guardava e la mostrava.

I colori del cielo e quelli della località rappresentata in questa prova erano abbastanza conformi alla natura, solamente si era obbligati a cercare il punto di veduta più favorevole per vederli di piatto od obliquamente.

L'autore narra che sul racconto di un fotografo americano, il quale riferiva di aver avuto la riproduzione dei colori in una prova fatta durante una ecclisse di sole, egli vi si provò in una occasione identica, ma non ottenne nulla di ciò che si aspettava. Quantunque questo risultato negativo non gli facesse prestar più fede alla verità di quel racconto, la riproduzione accidentale di colori che è caduta in un'altra occasione fra le sue mani, prova che se non è stato, la cosa non era però impossibile.

XXIV.

Le incisioni fotografiche del colonnello Avet.

Sono alcuni mesi a Firenze s'è fatto un gran parlare di una novità, ed un gran numero di curiosi s'affollava intorno alle belle vetrine del Maggi, che accolgono sempre quanto di più bello producono la camera oscura del fotografo ed il bulino dell'artista. Ciò che richiamava

l'attenzione del pubblico erano tre carte topografiche sulle quali erano semplicemente inscritte queste parole: *Fotoincisione — metodo del colonnello Avet.*

Si capisce subito l'importanza della riproduzione; e ciò diventa tanto più interessante quando si riguardano un po' da vicino questi lavori che sono di una finezza sorprendente. Si sapeva già che il colonnello Avet si studiava da alcuni anni di perfezionare gli attuali metodi della recente scoperta, colla quale si può per mezzo della luce riportare il disegno sopra una lastra metallica, la quale si attacca poi cogli acidi e se ne ottiene un'incisione calcografica. Quando al nostro ufficio di stato maggiore s'è trattato d'incidere e far stampare i fogli della gran carta topografica d'Italia, che vengono rilevando e disegnando gli ufficiali di stato maggiore, per la risoluzione di questo che si presenta sempre come un difficile problema, si son messi gli occhi anche sugli studî del colonnello Avet; e, se non siamo male informati, s'è aggiornata di alquanto quella pubblicazione in vista che gli studî del colonnello Avet potessero avere per risultato una vera applicabilità; tanto erano fin d'allora avanzati. È quindi con vero orgoglio che vediamo oggi questi metodi coronati dallo splendido successo che ci presentano i saggi avuti sott'occhio.

Le carte che abbiamo vedute sono un foglio ridotto della carta della Toscana, e due carte inglesi ridotte ad una scala molto piccola. Noi non conosciamo i metodi ed i ripieghi coi quali il colonnello Avet ha superate le molteplici difficoltà che s'incontrano su questa via. A quanto ci è stato detto, il sig. Avet ne fa ancora un segreto, finchè non si sia garantito nei diritti che gli accorda la legge. Noi ci auguriamo che in seguito il signor Avet renda la sua scoperta di pubblica ragione, ond'essa trovi nella pratica e nello studio dei fotografi una larga applicazione.

È già da parecchi anni che valenti esperimentatori lavorano intorno a questa invenzione. Nell' ultima Esposizione universale di Parigi questa classe di prodotti era una delle più belle curiosità che si incontrassero in quel grande ritrovo delle arti industriali. I lavori del signor Garnier, del signor Tessié du Motay vi hanno sostenuto una bellissima gara nella foto-incisione accanto alle fotolitografie dei francesi Nègre, Placet, Baldus e Poitevin, di Pretsch di Londra, Asser d'Amsterdam e Woodbury di Londra. Il sig. Garnier ha riportato la palma, felice vincitore fra molti combattenti in questo torneo.

Il signor Tessié du Motay ha avuto la seconda medaglia d'oro, non ostante che avesse esposto una gran quantità di variati lavori, mentre il signor Garnier non presentava che una veduta del castello di Chenonceaux. Da una parte v'era la fotografia presa sul posto; dall' altra la tavola sul rame acciaiato ottenuta con questa fotografia; infine la prova di questa tavola su carta. Era una vera incisione, che all'apparenza non si poteva in alcun modo distinguere da una incisione all'*acqua tinta*.

I metodi del signor Garnier sono tuttavia un segreto che gli studiosi attendono con ansietà che venga svelato. Singolare però ed inaspettato riesce il metodo col quale opera il signor Tessié du Motay. Egli trovava degli inconvenienti negli antichi sistemi con i quali uno strato sensibilizzato veniva fondamentalmente applicato sulla faccia della lamina metallica o della pietra litografica. Egli impiega per ricevere l'impressione luminosa un mescuglio di colla di pesce, di gelatina e di gomma disteso in strati uniformi sopra una lamina metallica bene spianata, e preventivamente aggiunge al mescuglio un sale di cromo facilmente influenzato dalla luce.

L'effetto della luce su questo mescuglio è, come si sa dalle scoperte del signor Poitevin, quello di rendere insolubili le parti percosse dai raggi luminosi. Quest'effetto

si produce tanto meglio, quanto lo strato impressionabile è portato ad una temperatura più elevata sopra quella del mezzo ambiente. Bisogna dunque scaldare per una o più ore le lamine metalliche ricoperte del mescuglio impressionabile, in una stufa la cui temperatura sia mantenuta a circa 50°. Senza questa operazione indispensabile gli strati di colla di pesce, di gelatina e di gomma, non sopportano l' azione del rullo che dà l' inchiostro grasso; giacchè è questa lamina così preparata che serve addiritura per la stampa.

Quando le lamine metalliche, ricoperte dello strato sensibile, sono state esposte per un tempo sufficiente ad una temperatura di 50°, le si sottomettono all' azione della luce sotto una prova fotografica negativa. Il tempo d' esposizione varia collo stato del giorno e colla stagione. A parità di circostanze il tempo per la produzione delle immagini è sensibilmente eguale a quello per le prove col cloruro d' argento.

Quando le lamine sono state impressionate, le si sottomettono primieramente ad una lavatura prolungata, poi si disseccano all' aria libera od alla stufa. Preparate a questo modo, esse sono adatte a ricevere l' impressione cogli inchiostri grassi, tanto al tampone che al rullo.

In questo stato la tavola destinata a ricevere l' impressione, dice il signor Tessié du Motay, rassomiglia ad una forma a superficie ondulata; si prenderebbe per una tavola incisa all' *acqua tinta,* ma senza grana. Difatti gli incavi si caricheranno d' inchiostro ed i bianchi resteranno scoperti; ma per sostituire la grana che manca, v' è l' acqua contenuta nei pori delle parti non insolate che rifiuta i corpi grassi nei bianchi rimasti a nudo, mentre le parti diventate insolubili, cioè a dire gli incavi della tavola ritengono gli inchiostri grassi: così queste prove partecipano insieme della proprietà dell' incisione e della fotografia.

Le tavole preparate a questo modo possono, in media dare una tiratura di 75 prove. Passato questo numero, i rilievi si indeboliscono, le prove tirate su carta diventano meno vigorose e mene perfette. Questa limitazione nella tiratura è evidentemente il difetto del processo del signor Tessié du Motay. È ben vero che la preparazione delle tavole è abbastanza semplice da poterne preparare un gran numero con poco lavoro e poco dispendio. Peraltro se per ora si può lodarsi di questo metodo per la finitezza della riproduzione, v' è da dubitare che essa possa sostenere la concorrenza quando saranno noti i procedimenti del signor Garnier, il quale ottiene una finitezza anche maggiore sur una lamina di rame acciaiato.

E per tornare ai lavori del signor Avet, noi ci auguriamo che i suoi metodi possano riuscire più facili di tutti e due questi altri, e che il trionfo delle difficoltà che egli ha dovuto superare sia coronato dalla riproduzione per esso della gran carta dello stato maggiore; e così avremo due conquiste in una.

XXV.
Brevetti d'invenzione.

Nel 1868 il ministero d'agricoltura, industria e commercio rilasciò 429 attestati di privativa, nel qual numero sono compresi 35 prolungamenti e 33 completivi. Noi riferiamo qui tutti quelli che furono accordati ad inventori italiani.

Abadie Augusto e Comp. a Voghera. Carta vero marmo e di fantasia in rotoli. Anni 5.

Abate Stanislao a Lecce. Metodo per rendere impossibile la falsificazione delle carte di valore. Anni 1.

Agolini Giulio e *Giuliani Giovanni* a Firenze. Nuovo sistema di locomotive dette a catena ed elice per economizzare combustibili e per salire forti pendenze. Anni 1.

Agolini Giulio a Cesena, *Giuliani Tito* a Firenze. Nuovo sem-

plicissimo sistema tecnologico ortografico di musica, ossia riforma della scrittura o stampa della musica. Anni 1.

Agresti Ferdinando e *Costantino* a Pistoja. Embrici a superficie scanalata con giunture soprammesse. Anni 10.

Agudio ing. Tommaso a Torino. Locomotore funicolare. (Prolungamento di Anni 3).

Allemano Felice a Torino. Nuovo fucile a retrocarica con otturatore ermetico. Anni 3.

Alli-Maccarani (dei marchesi) avv. Claudio e *Russo Gregorio* a Firenze. Assicuratore marino di Gregorio Russo da Messina. (Completivo).

Alloatti Edoardo a Torino. Fabbricazione di sciroppo solido e liquido, spirito, vini e vermouth di barbabietole. Anni 3.

André Elisa vedova Bersani a Firenze. Fabbricazione di trine di punto ad ago sul sistema antico. Anni 15.

Andreani Rocco, Toussaint prof. Maurizio e *Spezia cav. ingegnere Antonio* a Torino. Fucile a retrocarica ad ago con batteria di riserva. Anni 3.

Anselmi Paolo a Marigliano (Nola). Macchina per estrarre l'olio dai semi d'uva o vinaccioli, col mezzo di presse idrauliche e metodo di estrarre l'olio dai semi oleosi col mezzo di schiacchiatoio, mulino verticale o frantoio, scaldatore e presse idrauliche, il tutto animato da macchine a vapore. Anni 10.

Ardoino Domenico a Genova. Nuovo sistema per pilare (sgusciare), imbianchire, glassare (glacer) il riso. Anni 3.

Arrio ing. Francesco ad Aosta. Corsografo solilunare. Anni 3.

Babacci Giambattista a Firenze. Nuovi sistemi di motori a gaz, sistemi Babacci. Anni 2.

Baldi Pietro a Firenze. Nuova borraccia in legno ad uso dei militari, dei cacciatori e dei viandanti. (Completivo.)

Baldi Domenico a Napoli. Piumino ossia lana vegetale, estratto dalla pianta *Tyfo augustifolio* trasformato in lana, filato e tessuto in sostituzione delle lane, fili e cotoni, mediante lavorazione ordinaria, tanto nei mezzi quanto nella sua applicazione. Anni 15.

Balestri Leopoldo a Laiatico. Mozzo metallico senza stampe. Anni 3.

Baletti P. a Brescia. Torcitoio da seta per filande Anni 3.

Balsamo Gaspare e *Torsello Oronzio* a Lecco. Una gabbia di ferro ad anelli e cerchi liberi per la estrazione dell'olio mercè della pressione Anni 10.

Barbaglia G. B. a Milano. Supporto senza cuscinetti per diminuire l'attrito degli assi di rotazione delle macchine. Anni 1.

Barbavara cav. Luigi a Torino. Nuovo sistema di trasmissione di segnali. (Prolungamento anni 2)

Barello Alberto e *Allemano Felice* a Torino. Nuovo fucile ad ago verticale con cartuccia speciale detta sistema Allemano. (Completivo.)

Barthe Gabriele a Genova. Nuove pompe per bastimenti, sistema Gabriele Barthe. Anni 3.

Barthe Giovanni e Gabriele a Genova. Apparecchio meccanico principalmente atto a ridurre in minuti frantumi e quasi in farina la canna e torsi della meliga (grano turco). Anni 1.

Barzaghi Ambrogio a Milano. Imposte ai cardini mobili con sistema astatico. Anni 5.

Bassano fratelli (Ditta commerciale) a Livorno. Contatore meccanico Cesare Bassano, applicabile alla macinazione. Anni 5.

Bastianelli Giovanni a Firenze. Nuovo motore a gaz ammoniaco. (Prolungamento di Anni 3.)

Baynes ing. Orazio e *Brochocki Di Dienheim conte Tommaso* a Firenze. Processo elettrico-chimico applicato ad avvivare e riavvivare (ritagliare) le lime. Anni 6.

Berardi Giovanni a Cremona. Polvere Berardi. Anni 3.

Berio Emilio a Genova. Lamina vibrante snodata per il telegrafo stampatore Hughes. Anni 1.

Bernardi dott. Luigi a Bologna. Calamaio Bernardi. Anni 3.

Betti Giuseppe fu Antonio a Milano. Caldaia economica formante istantaneamente i vapori; applicabile a qualunque forza motrice ed a qualunque stabilimento od industria abbisognevoli di vapori per l'ebollizione. (Prolungamento di Anni 3.)

Betti G. a Milano. Calorifero e camino per la morte delle crisalidi e contemporanea stagionatura dei bozzoli mediante assorbimento delle parti acquose e per riscaldamento di locali ed essiccamento di sostanze di ogni genere. (Completivo).

Bianchi Enrico fu Felice a Milano. Bacinella economica a focolaio interno per la filatura dei bozzoli. Anni 1.

Bianchetta G. B. di Salana. Compressione delle vinacce e della neve per diversi usi nell'industria e commercio. Anni 3.

Bignami Luigi a Fombio. Guano lombardo per distruggere le cavallette ed altri insetti nocivi all'agricoltura, ed offre anche il vantaggio di servire di concimazione ai terreni ove viene sparso. Anni 3.

Boella sacerdote Anselmo ad Alba. Automa elettrico. Anni 15.

Boella sac. A. ad Alba. Automa musicale. (Riduzione.)

Bolla dott. Giuseppe, medico di reggimento a Piacenza. Carro a rotaie. Anni 15.

Bonnin William a Milano. Miglioramenti nel modo di applicare tubi o cilindri affondanti per ottenere ed alzare l'acqua ed un apparato per effettuarlo. Anni 3.

Bono Antonio. Moto perpetuo previa la spinta del liquido. Anni 1.

Borello Secondo e *Carlo fratelli* a Torino. Apparecchio per riempiere le bottiglie. Anni 3.

Borgheri Raffaello, *Borri Raffaello* e *Bimboni Giovacchino* a Firenze. Macchina per travasare il vino. Anni 5. — Macchina per travasare il vino. (Prolungamento di Anni 10).

Borgnini ing. Secondo a Firenze. Saggiatore meccanico. Anni 3. — Saggiatore meccanico. (Completivo.)

Borione G. a Firenze. Fucile Borione a sessanta colpi. Anni 3.

Bosquis Alessandro a Napoli. Lampada a trazione per la combinazione del suo becco. (Completivo.)

Buzzoni ing. Emilio a Milano. Modo di utilizzare la corteccia ed il legno di alcune piante ed in ispecie del gelso per fabbricazione di carta e tessuti. Anni 3.

Calandra cav. Claudio a Torino. Metodo per estrarre ed utilizzare al livello delle sorgenti ordinarie le acque decorrenti negli inferiori meati col mezzo di tubi in ferro, ferraccio o di altra materia. (Completivo.)

Candido sacerdote Giuseppe a Lecce. Pila a diaframma regolatore. Anni 3.

Canepa Giovanni e *Francesco* fratelli a Bioglio. Perfezionamento di solidità alle ruote idrauliche od ai loro assi. Anni 5.

Capurro Giovanni Battista a Genova. Frantoio meccanico per le olive. Anni 5.

Capurro prof. don Gianfrancesco a Novi Ligure. Telegrafo alfabetico, figurato, numerico, storico. Anni 6.

Capurro Giovambattista fu Lazzaro a San Martino d'Albaro (Genova). Frantoio meccanico per le olive. (Completivo).

Carissimo Giovanni Riva Gaetano a Como e *Mondini Paolo* a Milano. Tavolino per filare la seta con bacinelle e *batteaux* scaldate a fuoco. Anni 2.

Caruso Tommaso e *Garau Giuseppe* a Napoli. Sistema economico di panificazione meccanica di Caruso e Garau, perfezionando il sistema privilegiato Caruso Barbarini, utilizzando il calore delle fornaci con macchina a vapore per riscaldare i forni a calore graduato e non interrotto, dar moto alla madia meccanica ed altri accessori. (Completivo.)

Cavalli comm. Giovanni, luogotenente generale a Torino. Nuovo sistema di trazione idraulica a sifone. Anni 3.

Cendali Giuseppe a Venezia. Statura artificiale. Anni 3.

Ceresa Agostino a Venezia. Macchina per brillantare le perle di Venezia (conterie) e processo per lucidare le faccette alle perle brillantate. Anni 5.

Ceruti Giuseppe a Firenze. Imitatore della natura vegetale in ogni specie di metallo. Anni 1.

Cicognani Eugenio fu Filippo a Milano. Regolatore a scatto e freno per telai a mano con compensatore. (Completivo.)

Chalijbaeus G. A. a Perugia. Apparecchio meccanico per l'estrazione degli olii grassi di qualunque specie mediante processo chimico. Anni 15.

Coda-Canati ing. Antonio a Firenze. Misuratore e qualificatore di grani meccanico e loro sistema di unione alla macchina girante. Anni 1.

Coen Adolfo a Firenze. Il Conta-Qualificatore. (Completivo.)

Colacicchi cav. Raffaello a Torino. Fabbricazione del gaz con qualsiasi olio minerale o vegetale. (Prolungamento di Anni 6). — Miglioramenti arrecati all'apparecchio destinato alla fabbricazione del gaz con qualsiasi olio e morchia, minerale e vegetale. (Completivo).

Cominacini Luigi fu Giuseppe a Cremona. L'alimentatore o nuovo sistema applicato alla bocca del trebbiatoio. Anni 3.

Conci Bortolo a Firenze. Nuovo sistema d'armatura meccanica pel rivestimento di gallerie sotterranee. Anni 6.

Corsiglia Giacomo e *Cirio Francesco* a Torino. Sistema di contatore applicabile in particolar modo ai molini. Anni 3.

Corsiglia Giacomo e *Stefani Marco* a Firenze. Motore naturale atmosferico. Anni 1.

Coscia avv. Giovanni, a nome anche della Società privilegiata per la fabbricazione degli zolfi in Italia, a Milano. Nuovo processo per l'estrazione del zolfo dei minerali delle solfatare e per la sua purificazione. (Prolungamento di Anni 12.)

Costa Fortunato a Napoli. Telaio metallico elastico a spire orizzontali e verticali poggiate sopra spirali a doppio cono ad uso precipuamente di letti e di mobili a sedere. Anni 6.

Cottrau cav. Alfredo a Firenze. Nuovo sistema di ferrovia in cui i vagoni e carri si muovono sopra due ruotaie mentre le ruote motrici della locomotiva poggiano sul terrapieno della strada. Anni 6.

Cruvellier Giovanni Battista a Genova. Estrazione dell'olio dalle ossa, pelli e polpe di olive e di qualunque altra sostanza oleosa, senza strettoio sia idraulico che di qualunque altro ge-

nere, mediante il zolfure di carbone e l'olio di vetriolo. Anni 15.

Daina ing. Francesco e *Saxer Federico* a Firenze. Aggiunta da farsi ad un semplice misuratore dei volumi come quello del sistema di cui godono i signori Daina e Saxer, quando si voglia per i volumi da quel misuratore marcati, avere anche il controllo per potere riconoscerne la qualità. (Completivo.)

Daina ing. Francesco fu Francesco a Redona (Bergamo). Contatore dei giri dell'albero di un molino od altra macchina qualunque, sommando sempre il numero dei giri in qualunque direzione sieno fatti. Anni 1.

Dall'Asta dott. Marco Antonio a Venezia. Macchina motrice basata sulle leggi di gravità o del peso, sostituibile alle forze motrici del vapore, dell'acqua, degli animali, ecc. (Prolungamento di Anni 1.)

Davico Lapucci a Napoli. Purificatore del gaz. Anni 15.

De Bartolomeis Giuseppe ad Alessandria. Apparecchio di carburazione a freddo del gaz luce (idrogeno bicarbonato) col mezzo dell'essenza del petrolio. Anni 3. — Apparecchio di carburazione a freddo del gaz luce (idrogeno bicarbonato) col mezzo dell'essenza del petrolio. (Completivo.)

De Bartolomeis G. ad Asti. Apparecchio per la fabbricazione del gaz ad aria atmosferica coll'uso dei carburi d'idrogeno per sostituire questo al gaz luce ordinario nell'illuminazione. Anni 3.

De Fornari marchese Ernesto, colonnello d'artiglieria, a Genova. Proiettili De Fornari di ghisa indurita, di forma *ogivo-conica, tronco-conica*, e temprati in modo speciale, da impiegarsi contro navi corazzate. Anni 15.

De Grandi Angelo fu Francesco a Milano. Macchinetta per armatura di telai, sistema De Grandi. Anni 3.

Degola Bartolomeo a Genova. Depurazione e raffineria del petrolio per mezzo di caldaie ed agitatori forniti d'elice, che agisce in senso inverso e di condensatori per impedire che il petrolio si colorisca. Anni 6.

Deggiovanni D. Antonio Ercole a Firenze. Nuovo sistema per fare i pozzi artesiani o modenesi. Anni 3.

De Koepff Cristiano Federico a Venezia. Macchina a forbice parallela pel taglio della canna di vetro, smalti e mosaici di qualunque qualità. Anni 3. - Nuovo arrotatore meccanico delle cannete di vetro (conteria) così dette crude. Anni 3.

De la Tour Du Breuil conte Enrico a Napoli. Macchina per infilare le perle rotonde e lunghe. Anni 6.

Della Bona Stefano a Torino. Mutande Della Bona. Anni 3.

Della Stufa marchese Girolamo a Firenze. Sciacquatore o mac-

china per sciacquare la biancheria. Anni 4. - Tino per la bollitura delle biancherie col mezzo del vapore. Anni 4.

Demarchi Nicola a Torino. Carro spazzatore, raccoglitore polveroro. (Completivo.)

Demarini G. B. a Genova. Pila elettrica moltipolare. Anni 2.

Deperais Carlo a Napoli. Nuovo metodo per separare dal bisolfuro di carbonio le sostanze che ci si disciolgono mediante l'azione combinata del calorico e della forza meccanica. Anni 1. — Macerazione della canapa, del lino e di altre sostanze tessili, mercè l'uso delle acque termali. Anni 3. — Nuovo metodo per separare lo zolfo dalle sostanze terrose colle quali rattrovasi misto sia nei suoi minerali naturali che nei residui ottenuti in altri trattamenti di minerali di zolfo. Anni 1.

De Sassenay marchese Enrico Stefano a Napoli. Processo di separazione del solfo dai minerali e dalle scorie di solfo. (Completivo.)

Di Dato Vincenzo a Torino. Macchina per confezionare tacchi per le cartuccie dei fucili a retrocarica continua con distribuzione automatica. Anni 2.

Dionisio Flaminio a Torino. Nuovo sistema di preparazione e carbonizzazione della torba e apparecchi impiegati all'uopo. (Prolungamento di Anni 3.)

Donner C. a Palermo. Nuovo sistema di trattamento dei minerali del solfo indigeno. Anni 15.

Dossi Domenico e *Ubezzio Giovanni* a Monza. Macchina per sgusciare risone. Anni 3.

Dubosc P. a Torino. Carbone antracite d'aggregato. (Completivo prolungamento di Anni 14.)

Fana Enrico a Parma. Nuovo distributore circolare a moto rotatorio continuo con meccanismo motore per le macchine a vapore, ad espansione, a moto semplice ed a moto di retrocessione. Anni 1.

Ferigo Pietro ad Udine. Nuovo sistema di rimesso a semimosaico. Anni 2.

Ferrari E. ad Udine. Apparato a vapore, il quale serve all'estrazione e purga del sego e della condrina o colla forte, dalle ossa vecchie o dal carnuccio (ritagli di pelli calcinate) non che per la preparazione del brodo di Liebig e delle stesse sostanze, estratti dalle ossa fresche d'animali bovini e modo di trattamento delle materie usate allo scopo. Anni 10.

Ferreri cav. Alberto a Pralormo (Torino). Fucile a retrocarica ad ago a percussione interna, con ripetizione a volontà. Anni 3.

Ferrero G. a Torino. Nuovo sistema di fucile a retrocarica. Anni 3.

Filiberti Paolo fu Benedetto a Napoli. Fabbricazione di carboni dagli stessi detriti, sia di legno, fossile e coke. Anni 1.

Fleissner Cesare a Lecco. Filatura ad incannaggio, sistema Fleissner, applicabile alla filanda da seta. Anni 3.

Fontana Giovacchino, *Brunot de Choisy Ernesto* e *Barelli Alberto* a Torino. Polvere marrone. Anni 3.

Fornara Giulio a Firenze. Bosco cellulare chiuso portatile per bachi da seta. Anni 1.

Franchini E. a Firenze. Battello-preservatore nei naufragi. Anni 1.

Gambaro Raffaele a Genova. Nuovo sistema di locomozione per le navi. Anni 3.

Gazzano A. a San Remo. Macchina idraulica con moto continuato. Anni 15.

Geninazzi Alessandro di Maronico (Como). Nuovo meccanismo per dilucidare i graniti e pietre affini. Anni 10.

Genolini Antonio di Giuseppe a Milano. Macchina detta *Burbera* per sollecita costruzione di fabbricati. Anni 6.

Geraci cav. Domenico a Firenze. Nuova stoffa più elastica e resistente dell' acciaio ed altro metallo detta corazza Muratori. Anni 15.

Giacomuzzi Giovanni a Venezia. Invenzione ed introduzione nell'arte delle conterie di due nuove tinte trasparenti, vale a dire il giallo oro ed il verdognolo opalescente. (Prolungamento di Anni 1).

Gianello Francesco a Genova. Conservazione delle tabelle civiche ed altri monumenti marmorei, epigrafici, di statue ed altri oggetti in marmo, mercè vernici derivanti dagli idrocarburi liquidi ottenuti dalle sostanze bituminose e rese indelebili dal carbonio più o meno puro e dagli stessi bitumi convenevolmente apparecchiati e loro derivati. Anni 10.

Gigli Ottavio a Firenze. Forni economici di nuova invenzione. Anni 15.

Gigli V. e *Rosati V.* a Terni. Fabbricazione del ferro o affinamento delle ghise mediante il pudelaggio in un forno alimentato dal calore perduto dei fucinali alla Contese. Anni 15.

Gill Giuseppe a Palermo. Metodo migliorato per la fusione dello zolfo. Anni 15.

Giraud dott. Giuseppe a Torino. Avvisatore pneumatico. (Completivo.)

Giussani Gaetano fu Camillo a Milano, *Pestalozza Giuseppe*

a Cariggio e *Mangili Angelo* a Milano. Nuovo metodo di fabbricazione del ferro modellato (ghisa malleabile). Anni 15.

Gnudi R. a Bologna. Apparecchi aventi la proprietà di procacciar un'economia sulle illuminazioni a gaz del 50 al 60 per cento. Anni 4.

Goglio G. e *Mestrallet L.* a Torino. Tagliacarta. Anni 3.

Gottardi Giacomo fu Giovanni Maria e *Brusa Achille fu Giovanni Battista* a Milano. Fornello con caldaia per bruciare la buccia di riso in stato naturale. Anni 10.

Grande Sebastiano a Torino. Scovoli per fucili e carabine servibili tanto per le armi a retrocarica come per quelle caricantesi per la bocca. Anni 6.

Grimm Rodolfo a Milano. Nuovo meccanismo per rendere più armonica la voce nei pianoforti verticali negli acuti. (Prolungamento di Anni 2.)

Gritti Paolo a nome della Società privilegiata per l'estrazione degli zolfi in Italia a Milano. Nuovo apparecchio per la estrazione dello zolfo dal suo minerale e purificazione del medesimo. Anni 15. — Estrazione del zolfo dai suoi minerali per mezzo d'un apparecchio ad elice. (Prolungamento di Anni 4.)

Guglielminetti Pietro a Torino. Utensili da tornitore consistenti in un doppio appoggiatoio modellatore, scalpelli per doppio appoggio e scalpello a movimento circolare. Anni 5.

Guibert A. a Sestri Ponente. Intonico Guibert. Anni 3.

Guppy Tommaso Riccardo fu Samuele a Napoli. Torchio idrostatico modificato. Anni 6.

Jesurun Eugenio a Venezia. Applicazione delle conterie di Venezia alla fabbricazione dei mosaici. Anni 4.

Lancia Giuseppe fu Vincenzo a Palermo. Processo industriale per la conservazione delle carni, pesce, caccia, e tutto ciò che si vuole, col mezzo della congelazione artificiale prodotta dalle macchine atte a fare il freddo e a fabbricare il ghiaccio (sentito il parere del Consiglio superiore di sanità). Anni 5.

Lancina Martino a Torino. Fabbricazione economica delle posate in ferro stagnato. Anni 3.

Laneri Giovanni Battista e *Fissore Andrea* a Torino. Fabbricazione di marmo artificiale. Anni 3.

Lanfranconi Nicola e figli (ditta commerciale) a Como. Nuovo sistema per l'alimentazione dell'acqua calda delle bacinelle delle trattrici, applicabile alle filande sì a fuoco che a vapore. Anni 5.

Langer Luigi a Firenze. Nuovo sistema di chiusura e di scatto per armi da guerra e da caccia a retrocarica. Anni 6.

Legnani Giuseppe a Cassano d'Adda. Fabbricazione di una

terraglia a terre miste, resistente al fuoco ed agli acidi vegetali. Anni 5.

Leoni G. M. a Parma. Il boccacesso o Goretta-Chiusino. Anni 3.

Long Cesare e *Cazatat Galy Antonio* a Napoli. Processo per la conversione del ferro fuso in acciaio fuso, epurato, senza ampolle, compresso, senza spese, più regolarmente e più fortemente che cogli urti dei martelli-piloni. Anni 15.

Lossada David di Giuseppe a Genova. Locomotive stradali a vapore all'effetto di adoperare esclusivamente la forza del vapore come mezzo di trazione sulle strade ordinarie e sostituzione della forza dei quadrupedi impiegata fino al presente. (Completivo).

Luè cav. ing. Angelo e *Menotti cav. Celeste* a Milano. Cassa a letto e tavolo per scrivere. Anni 1.

Maccari Girolamo fu Eugenio a Siena. Fucile a retrocarica a percussione con lama-baionetta fissa. Anni 3.

Maffiodo Domenico a Sant'Ambrogio di Susa. Perfezionamenti nella costruzione di formelle vegetali ossia combustibile economico per gli usi domestici. Anni 3.

Maino Francesco ad Alessandria. Macina economica oscillatoria. Anni 10.

Manni Agostino e Compagno a Terni. Apparecchio per fabbricare il solfuro di carbonio. Anni 3.

Mantero G. a Sestri Ponente (Genova). Nuovo sistema di moche. Anni 5.

Marchi, padre e figlio, a Carmagnola. Nuovo apparecchio per cuocere i bozzoli da seta, detto forno Marchi. Anni 3.

Marchesi G. B. a Lodi. Bigattiera a palco rotante orizzontale. Anni 1.

Marè Egisto e *Lo Duca Matteo*. Contatore meccanico - Macchina a nuovo sistema da applicarsi a qualsiasi molino da cereali. (Completivo.)

Marelli Agostino fu Gaetano a Milano. Nuovo ordigno metallico per snodatura di fucile da caccia a retrocarica incassato nel prolungamento del legno del calcio. Anni 3.

Massara dott. Luigi a Torino. Trattamento complesso fisico-chimico degli schisti bituminosi delle ligniti, delle antraciti, dei litantraci e dei relativi prodotti pirogenati per ottenere economicamente e di tutta purezza le benzine, gli oli minerali per illuminazione e per unto da macchine, le parafine, i sali ammoniacali ed i carboni disinfettanti per l'igiene pubblica e per la composizione di un concime fertilizzante. Anni 3.

Massazza Carlo a Torino. Camino calorifero economico. Anni 3.

Medail Sila a Firenze. Fogne mobili, nuovi apparecchi divisori, chiarificanti e disinfettanti occorrendo. (Completivo)

Masserano Pietro a Biella. Tubo Masserano. Anni 1.

Menichetti Luigi a Faenza. Nuovo sistema d'armi da fuoco caricantesi tanto per la culatta che per la bocca, con nuovo acciarino, ossia armi da fuoco al sistema Menichetti. Anni 3.

Meriggioli Cesare a Firenze. Berta idro-dinamica. Anni 2.

Milesi ing. Angelo a Bergamo. Calorifero divisore. Anni 1.

Mori Luigi e *Fellini Pirro* a Bologna. Nuovo metodo di fotografia fissata su qualunque specie di lastre metalliche. Anni 3.

Moro Giovanni di Vogogna. Foce continua per lo scolo degli stagni marittimi. Anni 10. — Diga di montata dell'acqua marina. Anni 10.

Moroni G. a Voghera. Riduzione dei fucili vecchi a fucili a retrocarica, conservando l'antico sistema di percussione. Anni 1.

Mure Giovanni Maria a Torino. Collezione di tipi dimostrativi del sistema metrico decimale per servizio delle scuole elementari. Anni 3.

Musante Giuseppe fu Carlo a Marassi (Genova). Separazione dell'oro e dell'argento dai piombi auro-argentiferi per mezzo del zinco, separazione dell'oro e dell'argento passato nel zinco per mezzo dell'ossido di piombo e litargirio. Anni 6.

Musciacco Emilio fu Francesco a Brindisi. Caldaia motrice a correnti fluide, ovvero nuovo principio meccanico atto a produrre forza motrice sia isolatamente, sia unito alle macchine a vapore accrescendone la potenza senza spesa. Anni 3.

Mutti Pietro a Sarezzano (Tortona). Modificazioni al decorticatore centrifugo per renderlo atto alla completa lavorazione del riso ed alla decorticazione delle castagne. Anni 1.

Natili Vincenzo di Roma e *Gerola dott. Renato* di Gazzaldo (Mantova). Nuovo purificatore delle farine. Anni 3. — Molino idraulico. Anni 3.

Natta Giuseppe a Firenze. Nuovo sistema Natta meccanico, applicabile ai vagoni. Anni 2.

Novi Cesare e *Goebeler Herman* a Milano. Forno rettangolare per la cottura continua ed anche periodica di mattoni, tegole, pianelle, calce, cemento, ecc. Anni 3.

Novi Cesare a Torino e *Goebeler Hermann* a Zurigo. Costruzione dei forni rettangolari, sistema Novi e Goebeler, per la cottura continuata di pietre laterizie, calce e cementi. Anni 3.

Oggioni Aristide e *Caminada David* a Menaggio (Brescia). Sistema o meccanismo per l'accensione istantanea dei fanali sui

bastimenti in qualunque circostanza o malgrado qualsiasi intemperie, mediante sostanze fulminanti. Anni 1.

Oneto F. a Sampierdarena. Nuovo sapone giallo ad uso inglese e relativo processo per la fabbricazione dello stesso. Anni 15.

Ottina Giuliano e *Bertoglio Giuseppe* a Torino. Apparecchio pneumatico inodoro per lo spurgo dei pozzi neri. Anni 3.

Overa F. a Torino. Stivali, stivalini e scarpe dette *à paletot*. Anni 5.

Pelosi cav. Eugenio a Lucca. Macchina aritmetica. Anni 3.

Pellas Giuseppe a Firenze. Ramatura di tipi e di qualunque altro oggetto metallico. Anni 1.

Pendola G. B. a Genova. Pagliariccio elastico. Anni 5.

Percivale Giuseppe a Firenze. Gabbia Percivale da strettoi. (Prolungamento di Anni 5.)

Pesurini avv. Carlo e Valvo-Sortino Corrado a Torino. Polizza fotografica con ritratto per visita. Anni 14.

Pestellini avv. Ippolito a Firenze. Applicazione del sistema pneumatico al travaso dei vini ed altri liquidi. Anni 1.

Petit ing. Giovanni a Genova. Apparecchio per navi ed incendio a doppio effetto aspirante e ricalcante a continuo getto, senza stantuffo. Anni 3.

Piana Giovanni a Torino. Boraccia-Servizio. Anni 1.

Piccardo B. a Guercino (provincia di Frosinone) e *Piccardo O.* a Voltri (Genova). Macchina per divisione dei fogli della carta come con le forme a mano. Anni 6.

Pierni capitano Gaetano a Brescia. *Margherita*, ossia Bigattiera pensile e girante. Anni 1.

Pivetti Gaetano a Mirandola. Assi meccanici da applicarsi a qualsiasi rotabile. Anni 3.

Pollavini Carlo e *Cabrielli Giuseppe* a Genova. Nuova lucerna isolante. Anni 1.

Pollavini Carlo a Genova. Nuovo sistema per la respirazione nelle immersioni subacquee e negli ambienti asfissianti. Anni 1.

Ponsard Augusto a Firenze. Nuovo processo di fabbricazione della ghisa, del ferro e dell'acciaio. Anni 6.

Ponsard A. e *F.* fratelli a Firenze. Contatore rustico. Anni 3.

Ponti Carlo a Venezia. Amfoteroscopio. Anni 1.

Porta Paolo a Milano. Scala aerea. Anni 3.

Raggio avv. Santo a Firenze. Tremoggia pesatrice continua e contatrice. Anni 2.

Reymond Carlo e *Comp.* a Torino. Soffocazione e disseccazione della crisalide dei bachi da seta per mezzo dell'aria calda e della ventilazione naturale od artificiale. Anni 10.

Romano Antonio. Nuovo motore permanente. Anni 1.

Russo Gregorio a Firenze. Nuova applicazione di forza motrice economica. Anni 1.

Russo Gregorio a Firenze. Nuovo motore economico. Anni 1.

Saccardo dott. Marco a Vicenza. Apparato irroratore. Anni 3.

Salvi Luigi a Napoli. Nuovo sistema a vapore per la fabbricazione di saponi. Anni 10.

Sallustio Ollian Fannio fu Antonio a Verona. Contatore meccanico dei giri degli alberi ruotanti a vite perpetua e a tre o più ruote dentate di pari diametro e diverso numero di denti girevoli attorno ad assi comuni. Anni 3.

Sangiovanni Francesco e *Muscella Loreto* a Isola di Sora. Nuovo congegno meccanico per l' innalzamento delle acque. Anni 10.

Sardi geometra Giuseppe di Ambrogio e *Macciò Carlo fu Francesco* ad Alessandria. Nuovo meccanismo per l'applicazione della macchina pneumatica alla vuotatura inodora delle fogne. Anni 4.

Saunier Pietro a Torino. Riforma pratica industriale dei calcaroni. Anni 15.

Saure L. a Torino. Contatore metrico applicabile ai molini. Anni 3.

Savastano Vincenzo a Napoli. Concia di cuoi a sistema continuo. Anni 15.

Siccardi fratelli a Ceva (Mondovì). Filatura a rocchetti, sistema Siccardi. Anni 3.

Spano Giuseppe a Napoli. Clisigonimetro e livello da pendio a cannocchiale concentrico. (Prolungamento di Anni 2).

Sparre conte Pietro Ambjorn a Torino. Nuovo sistema meccanico atto a far salire e discendere le rampe ai convogli delle strade ferrate, sistema Sparre. (Prolungamento di Anni 5). — Nuovi sistemi di cartucce d'estrattore e di batteria, nonchè un sistema per utilizzare certe cartucce già fabbricate affinchè possano essere estratte con l'estrattore summenzionato. Anni 6.

Squarza Vincenzo a Firenze. Macchina per la estrazione dell'olio essenziale degli agrumi. Anni 6.

Stigler Augusto a Milano. Cupilo o forno fusorio della ghisa a introduzione dell'aria mediante un camino aspirante. Anni 3.

Strangman Pim James a Sarno (Salerno). Perfezionamenti nei mezzi od apparecchi per la preparazione ed il trattamento del lino, della stoppa, del canape e d'altre materie filamentose vegetali allo stato greggio o particolarmente fabbricato, i quali perfezionamenti sono anco applicabili per addolcire e preparare i tessuti di lino, cotone od altre materie vegetali. Anni 14.

Tarditi Giuseppe a Torino. Apparecchio per tenere in ghiaccio vino, birra, ecc. Anni 3.

Tassara F. a Voltri. Macchina per fare qualunque specie di chiodi in qualunque materia. (Prolungamento di anni 3.)

Tensini nobile Giovanni a Crema. Freccia granata ad ago per corpi speciali di fanteria e granata per l'artiglieria con percussione ad accensione istantanea. Anni 3.

Thiabaud F. e *Calzone E.* a Torino. Contatore meccanico. Anni 1.

Tolotti Valerio a Firenze. Ferratura da cavalli di nuovo sistema. Anni 5.

Tomassi Adolfo Domenico a Voghera. Condensatore a torchio per la lavorazione della torba. Anni 3.

Tovo Francesco ad Oneglia. Salva-cadute Tovo. Anni 3.

Triabaud Francesco e *Calzone Ettore* a Torino. Sistema d'applicazione di un contatore meccanico per l'enumerazione dei giri degli alberi da molino od altri assi motori qualunque. Anni 1.

Trinchieri Corrado di Vincenzo ad Alessandria. Applicazione tecnica del principio della uguaglianza di pressione dei fluidi sulle pareti dei vasi che li racchiudono, alla produzione del moto rotatorio delle navi dotate di macchina a vapore. Anni 3.

Trippa Cesare e Comp. a Bologna. Nuovo sistema di fabbricazione di bottoni metallici e di gambi od anelli di attaccamento, nonchè dell'aggiustamento di questi ultimi. (Prolungamento di anni 1).

Usigli Angelo e Comp. a Firenze. Aspirazione e pressione regolata del gaz acido carbonico che si sviluppa naturalmente dalle viscere della terra, onde poter dare a questo prodotto naturale la più estesa possibile applicazione alle varie industrie cui si presta. Anni 15.

Vagnone S. a Pinerolo. Filanda da seta a quattro fili. Anni 4.

Vallini Natale fu Domenico a Bologna. Nuovo processo di disgregazione delle ossa. Anni 1.

Valvassori cav. Angelo a Torino. Spolette Valvassori, ossia nuovo sistema di spolette da applicarsi alle bombe ogivali scoppianti a tempo determinato per compressione e ad urto. Anni 2.

Viglino Giacomo a Torino. Nuova macchina a vapore a rotazione. Anni 6.

Villa prof. Ignazio a Firenze. Raffreddamento d'ogni arme da fuoco, sistema Villa. Anni 3.

Villanis Carlo a Torino. Fermaglio a molla per spalline metalliche per gli ufficiali dell'esercito. Anni 3.

Zanelli Rocco di Giovanni a Brescia. Fucile a leva e stelo coperto, caricantesi in due tempi, sistema Zanelli. Anni 3.

Zanolini ing. Cesare a Torino. Trattamento del minerale zolfureo col mezzo del calore perduto dei forni di distillazione dello zolfo greggio o di qualsiasi altro focolare. Anni 3.

Zavaglia prof. S. a Bologna. Macchina per la maciullatura (volgarmente gramolatura) e scottolatura della canapa. Anni 6.

Zelaschi A. a Voghera. Nuovo aratro Zelaschi a leva. (Complet.)

Zuccati G. a Livorno. Nuova selciatura delle strade. Anni 10.

Waldis Agostino, capitano nel Corpo dei Bersaglieri dell'esercito italiano. Nuovo zaino-giberna. Anni 3.

Walser Carlo a Torino. Metodo per lavare per mezzo di una macchina valcha a mezza e d'una macchina a sciacquare. Anni 3.

XIV. — GEOGRAFIA E VIAGGI.

(DIREZIONE.)

I.

Il viaggio di Livingstone.

L'anno scorso abbiamo accennato soltanto di volo alle voci corse della morte di Livingstone, perchè al momento che l'*Annuario* andava in torchio si avevano le più fondate speranze che quelle voci fossero false. Nel corso del 1868 si ebbero a più riprese notizie positive dell'illustre viaggiatore, che fortunatamente è salvo, benchè non sia ancora di ritorno da questa spedizione africana che è la terza sua. In questa egli si era proposto di compiere le sue scoperte ripigliando l'esplorazione incompiuta della metà superiore del Nyassa o lago Maravi, che si scarica pel fiume Sciré nello Zambese inferiore, e di connetterle al tempo stesso con quelle di Burton e Speke esplorando l'intervallo ancora ignoto di cinque o sei gradi che separa, in una direzione nord-ovest, il lago Maravi dal lago Tanganika. Voleva altresì verificare, mercè ricognizioni dirette, il complesso del sistema idrografico del Tanganika (ciò che nè Burton nè Speke avevano potuto fare nel 1858), e particolarmente osservare se questo gran lago centrale si unisca, mercè una comunicazione diretta, come si è supposto, ai laghi equatoriali veduti da Speke e da Baker, e se si connette così al bacino del Nilo. Anche là ci sono, in tutte quelle parti inferiori, molte scoperte da fare e immense lacune da colmare, e nessuno era meglio preparato di Livingstone ad entrare in quel nuovo campo d'investigazioni.

Ha egli raggiunto il suo scopo? Noi ne diremo quel che finora è conosciuto.

Sul principio del 1866 Livingstone arrivò alla costa orientale dell'Africa, verso la foce d'un fiume chiamato la Rovuma che ha origine nella direzione del lago Maravi, e che si getta nel mar delle Indie a quattro gradi circa al sud di Zanzibar,

un po' al di qua dell'undecimo grado di latitudine australe. Livingstone era accompagnato da una discreta scorta di portatori e d'uomini armati, e, fra gli altri, da una decina d'isolani di Johanna (più correttamente Anjuan, una delle isole Comore), sotto la guida d'un certo Alì Musà. Ei si proponeva, ciò che fece infatti, di rimontare la Rovuma più all'insù che fosse possibile, e di là giungere direttamente al Nyassa Maravi, primo scopo del suo viaggio. Il 18 maggio egli era a Ngomano, sull'alto del fiume, a tre gradi circa dalla costa, presso un capo che gli aveva fatto buonissima accoglienza. Dopo le lettere datate da questo luogo v'ebbero sette mesi di silenzio che fecero nascere le più gravi apprensioni, cosicchè la voce funerea che si sparse nel dicembre 1866 fu creduta universalmente. Un uomo solo può vantarsi di non avervi mai prestato fede, e fu sir R. Murchison, il presidente della Società Geografica. Ma invero tutto pareva far credere alla morte di Livingstone. Era lo stesso Alì Musà, ed i suoi uomini, che ritornando dall'interno portavano queste notizie, circondandole dei più precisi particolari. Sarebbe superfluo ritornare qui su questo incidente, nè sulla spedizione Young partita alla ricerca di Livingstone; basti il sapere che nell'anno or ora finito giunsero a Londra lettere dello stesso Livingstone, scritte dal cuore dell'Africa Australe 4 o 5 mesi dopo il rapporto dato dalla pretesa catastrofe. La data non è tuttavia molto recente: essa è del 2 febbraio 1867, e mise quindici mesi ad arrivare a Londra. In queste lettere in data di Bemba, egli racconta come entrò nel paese dei Maravi, dopo aver girato la punta meridionale del Nyassa ed essersi veduto abbandonato — liberato, si può dire con lui — dalla sua compagnia di Johannesi, che ripigliarono la via della costa per andare a raccontare a Zanzibar la storiella che sappiamo. Citeremo alcuni squarci delle sue interessanti lettere.

« Non avendo potuto attraversare il lago dove avrei voluto, mi fu d'uopo girarne l'estremità meridionale. Ci andai a far visita ai tre capi uaidjàn i più importanti, ma che sono altresì i più grandi mercanti di schiavi del paese. Non so quale effetto avranno avuto su di loro (se pur hanno avuto un effetto qualunque) le mie proteste e le mie spiegazioni: era la prima volta, a quanto pare, in cui sentissero biasimare la loro condotta. Furono, del resto, oltremodo ospitali; ma, essendo frattanto arrivato un Arabo, appartenente a una brigata di mercanti ch'erano stati depredati e a cui si erano ritolti i loro schiavi, i racconti che essi fecero dei terribili Mazitù o Zulù, eccitarono talmente il terrore de' miei Johannesi, che uscivano

loro gli occhi della testa. È di là che nel loro spavento presero tutti la fuga, lasciandomi co' miei nove giovani negri di Nassik.

« Abbandonando le rive del lago sul principio di ottobre, ci disponemmo a valicare le pendici della catena di Kirk [1]; ma la gente della bassura aveva un tale spavento di quella dell'altura (in cui si diceva che alcuni trafficanti arabi, inseguiti dagli abitanti, si fossero ritirati), che mi fu impossibile il reclutar gli uomini di cui avevo bisogno per portare il nostro sopraccarico di provvigioni. Bisognò che Katosa, uno de' miei vecchi amici, s'incaricasse dell'opera, egli e le sue donne. Sei vigorose donne presero i carichi sulle spalle, nel medesimo tempo che le loro lingue affilate dicevano il fatto loro ai giovani che si erano ricusati di sobbarcarvisi. Quella catena non è che la scarpa d'un elevato altipiano, in cui dimorano parecchie tribù, a cui diamo il nome di *Maravi*, ma che sono in realtà dei *Mangandja*. Katosa è il solo capo maravi che conoscevamo. Le loro tribù mangandja sono i *Kantunda*, i *Tscipeta*, gli *Etscieua*, ecc. Il paese è elevato e freddo. Le loro capanne sono rivestite di terra, anche la copertura, attesa la freschezza delle notti. I Kantunda, o « rampicanti » abitano le montagne che sorgono dall'altipiano. I Tscipeta dimorano piuttosto nelle pianure; gli Etscieua son più da lungi verso al nord. L'abitudine di vendersi scambievolmente non è ancora penetrata presso di loro; perciò li trovammo buonissimi e assai ospitali. Essi temono quelli della bassura come sono temuti da costoro. Sono grandi coltivatori del suolo, e i loro villaggi sono così numerosi che di rado si fa un miglio senza incontrarne. Noi facevamo marce brevi, ed avemmo frequenti rapporti con questi montanari: può darsi che quanto io dico loro dei mali che derivano dal traffico degli schiavi li trattenga dal darvisi a tutto potere, come pur troppo molte tribù di questa razza d' Africani vi sono inclinate.

« Avevamo camminato all'ovest per evitare i Mazitù; ci volgemmo al nord, appena oltrepassata la longitudine del loro territorio. Poco mancò che non cadessimo nelle mani di una masnada di que' predatori. C' imbattemmo in due abitanti d'un villaggio che si salvavano verso le montagne; noi prendemmo la stessa direzione per difender loro, e noi. Fortunatamente, i Mazitù dopo aver saccheggiato i vilaggi verso i quali ci dirigevamo, erano ritornati nel sud-est.

[1] Le *Kirk's Mountains* formano una catena non lungi dall'estremità del Nyassa-Maravi, verso il sud-ovest.

« Mano mano che c' inoltravamo verso il nord, incontravamo sempre più le prove delle loro devastazioni, e avevamo molto a soffrire per difetto di provvigioni. Dopo una corsa piuttosto sinuosa ci ritrovammo al punto a cui eravamo giunti nel 1863, a 20′ all' ovest di Tscimanga. Attraversammo il *Loangua* [1] a 12° 45′ di latitudine meridionale, in un luogo ove il fiume scorre nel letto di un antico lago; e dopo essere usciti da quella gran depressione salimmo all'altipiano di Lobisa, il cui limite al sud-est è 11°. In alcune parti dell'altipiano le montagne toccano un'altezza di 6600 piedi (inglesi) sopra il livello del mare (oltre a 2000 metri). Finchè noi eravamo stati nelle terre basse, avevo potuto fornir facilmente di carne la mia piccola carovana, essendo abbondantissima la grossa selvaggina; ma su questo altipiano di Babisa la selvaggina ci fa pienamente difetto. Spopolato per la tratta degli schiavi, il paese non è più altro che una vasta foresta, ove s'incontra appena qua e là, a lunghi intervalli, un meschino villaggio. Il grano vien seminato in piccoli spazii nella foresta, e il popolo non ha nulla da vendere. Avemmo più di una volta a soffrire la fame, nelle lunghe giornate che ci toccava di attraversare i terreni fangosi di quelle foreste, in cui non iscoprivamo che cattivi frutti e funghi. Quando arrivammo al Tsciambese, forma che prende ivi il nome di Zambese, trovammo sulle sue rive la vita animale del gran fiume, e vi ammazzammo ben presto un'antilope. Attraversammo il Tsciambese a 10° 34′ di latitudine; il fiume ha quivi ottanta metri di larghezza, e le sue rive son fiancheggiate da alberi fronzuti. [2]

« Arrivammo a Bemba, dov'è datata questa lettera, l'ultimo giorno di gennaio. È un grosso villaggio munito di una triplice palizzata, e inoltre la linea interna è cinta da una profonda fossa. Se non m'inganno, siamo qui sulla linea divisoria tra il Tsciambese e la Loapula; questa si versa, per quel che mi dicono, nel lago Tanganika. È, dicesi, un grandissimo fiume; ma spero di parlarne più di proposito quando sarò al lago stesso, dove spero di trovar lettere e un nuovo carico di merci. Noi siamo a 10° 10′ di latitudine sud e a 4500 piedi d' al-

[1] Fiume che la carta di Petermann conduce al sud nello Zambese.

[2] Pare da ciò che il dottore collochi le sorgenti del Zambese nel cuore stesso dell' altipiano centrale, fra il Nyassa e il Tanganika. Ciò sembra troppo vicino, dice V. de St. Martin, e chiede: Non sarebbe piuttosto un affluente? Come dice lo stesso viaggiatore, nulla è così frequente in quelle regioni interne come l'applicazione degli stessi nomi a fiumi diversi.

tezza (circa 1370 metri); la temperatura è fresca, e le piog-gie più abbondanti di quanto io ne abbia mai vedute nell'Africa. Pochissime giornate passano senza acquazzoni. Quasi tutto l'in-terno non è che foresta, e gli alberi sono eccessivamente fron-dosi; dall'alto di un'eminenza non si abbraccia che un picco-lissimo spazio. L'albero di gomma-copale vi abbonda, al pari d'un altro albero, con rododendri e varie specie d'alberi sem-pre verdi; tra questi alberi, i primi due forniscono il panno di scorza che è il principal vestimento del popolo. Non ab-biamo avuto difficoltà colla gente del paese; i nostri maggiori disagi furono la fame e l'umidità.

« La mia salute fu eccellente; non ebbi il minimo indizio di febbre. Abbiam perduto tutti i nostri medicinali, ed è la perdita più rincrescevole ch'io abbia mai fatta; nondimeno, se venisse la febbre, spero di combatterla coi rimedii indigeni, e mi affido alla guardia dell'Onnipotente. Il capo di Bemba pare un uomo franco e un gioviale buontempone; però, se il paese non è ben tranquillo, non vedo troppo a che possano servire le sue linee di circonvallazione. Egli mi ha fatto il presente di una vacca al nostro arrivo, e di un grosso dente d'elefante, perchè mi vi era seduto sopra.

« Non ho avuto nuove della costa dacchè l'ho lasciata, ma spero di trovar lettere a Oudjidji (Ugigi). Neppure mi riuscì di spedir nulla. Avevo scritto qualche lettera nella speranza d'in-contrare uno degli Arabi che fanno la tratta; ma essi se la bat-tevano appena venivano a sapere che « l'Inglese » si avvicinava. Così pure non ho potuto raccogliere, prima di giungere all'al-tipiano di Babisa, alcuna informazione sulla via seguita dai Portoghesi per andare a Cazembé; là ho potuto assicurarmi ch'essi percorrevano all'ovest alture che dalla valle della Loan-gua si presentano come una catena di montagne. I cartografi hanno collocato questa strada dei Portoghesi un po' troppo al-l'est. È probabile che la ripetizione dei medesimi nomi di fiumi, cosa comune in questo paese, gli abbia ingannati. Ci sono persino quattro Loangua che sboccano nel Nyassa.

« Insomma, il nostro cammino sin qui fu assai lento. I miei uomini non possono fare più di sette od otto miglia al giorno coi loro carichi[1], ed io che non ho che il mio fucile, trovo pure che è abbastanza. »

Qui terminano le notizie dirette che si sono ricevute sino ad ora di Livingstone. I suoi passi e le sue investigazioni ulteriori

[1] Presso a poco 12 chilometri, — da 3 a 4 piccole ore di cammino.

non possiam che presumerle. Tuttavia, si hanno sicure informazioni per mezzo del console inglese di Zanzibar, che l'ebbe da un mercante d'avorio, giunto da Ugigi [1], che nella prima quindicina dell'ottobre 1867, l'intrepido esploratore era giunto al Gran Lago Centrale.

Così Livingstone è rimasto otto mesi tra Bemba e il Gran Lago [2], — un intervallo di due o tre gradi nella direzione dal sud-est al nord-ovest. Quel che abbia fatto in quegli otto mesi noi nol sappiamo; ma possiamo esser sicuri che non avrà perduto il suo tempo. Non c'è dubbio che i materiali riportati da questo lungo viaggio, per opera di un osservatore valente e diligente come Livingstone, compiranno, almeno dalla parte del sud, il tracciato delle parti del lago che Burton e Speke non poterono visitare nel 1859, e che i fiumi appartenenti a quel gran bacino centrale saranno stati determinati più o meno estesamente. Una vasta lacuna che la carta presenta ancora in questo momento fra il Tanganika e lo Zambese, sta per colmarsi, almeno in parte. Avrà potuto Livingstone seguire al nord l'idrografia del lago, e sin dove s'è egli inoltrato in quella direzione? È quanto sicuramente sapremo ben presto. Il ritorno del viaggiatore per Zanzibar, annunziato da un recente telegramma di Bombay, non parebbe indicare una apertura considerevole in quella direzione del nord, verso la regione delle sorgenti, dove non fu dato di penetrare allo sventurato Le Saint. Comunque sia la cosa, si può anticipatamente affermare che immense aggiunte stanno per essere fatte alla carta dell'Africa australe, che deve già tanto ai precedenti viaggi del grande esploratore.

II.

Morte di Le Saint.

Se Livingstone è salvo, Le Saint è morto, in età di 35 anni. Questo viaggiatore francese era partito da Parigi nel 1867, anch'egli verso le regioni delle sorgenti del Nilo, ma in altra direzione. Egli intendeva rimontare il Nilo, penetrare nelle regioni delle sorgenti, e ritornare, se fosse possibile, pel Gabon. Da Alessandria egli era giunto a Khartum per la via di Suez e di Suakin, e avea trovato presso i suoi compatrioti che risiedono

[1] Udjidji è un luogo situato sulla costa orientale del Tanganika, verso il centro del lago (più vicino al nord che al sud), presso a poco sotto il 5° grado di latitudine australe.

[2] Si son ricevute a Londra, alla metà dell'ottobre scorso, lettere del viaggiatore scritte da Tanganika, nel dicembre del 1867.

nella capitale del Sudan egiziano la più simpatica accoglienza. Le sue lettere spiravano la più sicura fiducia nella riuscita. « La morte sola, diceva egli, m'impedirà di arrivarvi. » Ahimè! non credeva egli che la triste previsione dovesse così presto avverarsi. Ei lasciò Khartum nella stagione in cui principia la navigazione del fiume Bianco, verso la fine di ottobre (1867): era partito in compagnia degli uomini che i signori Poncet, onorevoli negozianti francesi di Khartum, mandano ogni anno nel sud-ovest per il traffico dell'avorio. Pare che appena arrivato nella tremenda regione dell'alto fiume Bianco, ove il calore tropicale si combina con un'estrema umidità ed immensi residui d'acque stagnanti, la sua robusta complessione non l'abbia potuto difendere dagli attacchi di quel pericoloso clima. Egli morì il 27 gennaio 1868 a tre giornate di cammino da Khartum, dopo sessantatrè giorni di patimenti. Fu sepolto in un terreno dell'antica missione cattolica, abbandonato ma rispettato dai negri della tribù dei Kheilks sotto l'8° grado di latitudine settentrionale.

I primi ragguagli che il viaggiatore avea potuto raccogliere sulla regione del Bahr el Ghazal non saranno perduti per la scienza, e il piano d'esplorazione così sgraziatamente interrotto non è abbandonato.

III.

Altre esplorazioni in Africa.

Un naturalista tedesco, Carlo Mauch, ha riconosciuto pel primo una grande estensione di paese al sud dello Zambese, e vi ha raccolto, per la geografia, un complesso di dati, che, messi in opera nello stabilimento geografico di Gotha coll'abilità magistrale che distingue i lavori cartografici del dottor Petermann e de' suoi valenti ausiliarii, stanno per arricchire notevolmente questa parte della carta dell'Africa.

Il valente esploratore ha scoperto, a quanto pare, a parecchi gradi nell'interno al disopra della costa di Sofala, considerevoli strati d'oro dove sta per accorrere una gran quantità di coloni di Natal. Il signor Mauch non ebbe per lungo tempo altro appoggio che un tenuissimo sussidio del comitato di Gotha; bell'esempio di ciò che vale uno zelo ardente per indagini di questa natura, anche coi più modesti mezzi pecuniari. Un soverchio sfoggio, invece, può riuscire funesto provocando l'insaziabile avidità dei capi indigeni: ne fu prova la luttuosa fine del barone di Decken nel 1865, in mezzo ai Somàl della costa orientale.

La famiglia del sig. de Decken, che possiede nell'Annover

una ricchissima sostanza, organizzò nel 1866 una spedizione incaricata di risalire, per quanto fosse possibile, sino al teatro stesso della catastrofe. Forse i primi rapporti potevano essere esagerati, e poteva ben darsi che il barone avesse schivata la morte. Codesta missione, che non era senza pericoli, venne affidata a due uomini da lungo tempo abituati ai rischi delle esplorazioni africane, cioè Riccardo Brenner, che era stato uno de' compagni del signor de Decken sulla costa dell'Africa, e Kinzelbach, che fece parte della spedizione tedesca del 1860 alla ricerca di Vogel. Questi due signori giunsero a Zanzibar nel novembre del 1866. Kinzelbach vi si fermò momentaneamente, mentre Brenner continuava il viaggio sino a Brava. La testimonianza che vi raccolse da un testimonio oculare confermò pur troppo la realtà della catastrofe; ma egli si procacciò eziandio, sia per bocca degli anziani, sia per le sue proprie escursioni nei dintorni della costa, nuove informazioni sulla geografia e sulle tribù di quella parte del paese somàli, che è ancora una delle regioni incognite dell'Africa. Queste notizie, trasmesse in Germania, vennero, come di consueto, pubblicate immediatamente nella preziosa raccolta geografica di Gotha.

Il signor Brenner non limitava a questo i suoi disegni di esplorazione. Ritornato a Zanzibar nel febbraio del 1867, vi si preparò ad una lunga escursione nell'interno, e non tardò ad affettuare il suo progetto. Le sue lettere di quel tempo, vanno sino al mese d'agosto. Egli avea già riconosciuto, sur una parte del loro contorno, la Dana e l'Osi, due fiumi che scendono dalle montagne situate alla distanza di dieci a dodici giornate dalla costa, e che arrivano al mare fra il terzo e il quarto grado di latitudine australe; dopo queste prime ricognizioni, egli aveva il disegno di avventurarsi fino a Berderah, cioè al luogo stesso in cui lo sventurato Decken avea trovato la morte. Un silenzio di otto mesi dopo le sue ultime lettere avea suscitato legittime inquietudini; e solo, pochi mesi fa, un telegramma le ha finalmente calmate. L'intrepido viaggiatore era di ritorno a Zanzibar sino dal mese di febbraio (1868). Egli avea spinto le sue esplorazioni tra il fiume Dana e il Djob superiore, vale a dire nel cuore stesso del paese dei Somàl, e annunzia numerose informazioni sui fiumi dell'Africa equatoriale, come anche sui Somàl e sui Gallas.

Queste buone notizie non sono sgraziatamente senza contrapposto; perocchè Kinzelbach, che pure disegnava d'inoltrarsi nell'interno, ma che le circostanze aveano trattenuto sulla costa, è morto fra il 20 e il 26 gennaio 1868 in casa del sul-

tano di Djilledi, piccola città Somàli a quattro ore da Makdisciù (circa due gradi al nord dell'equatore). Ecco un altro nome che va ad ingrossare la lista già così numerosa delle vittime del clima africano.

IV.

La spedizione inglese in Abissinia.

Questa spedizione fu uno dei grandi avvenimenti del 1868. Oltre che dal lato politico e militare, essa è destinata a portar grandi risultati alle scienze geografiche. Ricognizioni e rilievi militari in parti sinora quasi inesplorate; marcie accompagnate da osservazioni astronomiche e fisiche attraverso una regione dell'altipiano che i viaggiatori avevano appena intravveduta: ecco le conquiste che resteranno alla geografia. Queste conquiste gioveranno sopratutto alla carta dell'Abissinia orientale.

Fra le numerose opere sull'Abissinia pubblicatesi in queste circostanze sono notevolissime: in Inghilterra la relazione del dottor Blanc (*A narrative of captivity in Ab.*, Londra, Smith Elder) di cui l'*Universo illustrato* di Milano pubblicò un largo sunto, e il diario tenuto da uno dei prigionieri, G. R. Markham, ch'era il geografo della spedizione [1]; in Germania, l'opera del dottor Heuglin, lo scritto del dottor Guglielmo Schimper (*meine Gefangenschaft in Ab.*, Gotha, Petermann), naturalista che dimorò 35 anni in Abissinia e dà interessanti particolari sugli ultimi tempi di Teodoro, e i *Viaggi e le Misurazioni* di Gherardo Rholfs, il celebre viaggiatore africano, che seguì la spedizione per conto della Prussia; in Francia, quella di Arnaldo d'Abbadie; in Italia infine, l'estratto del giornale di viaggio del capitano Egidio Osio che seguì la spedizione per conto del governo italiano (pubblicato nel 2° *Bullettino* della Società geografica italiana).

V.

L'esplorazione del Me-Kong.

Una grande impresa si è pure compiuta all'estremità dell'Asia, ed è la spedizione francese per l'esplorazione del Me-kong. Questa ricognizione del gran fiume orientale della penisola indo-chinese, cui la Commissione francese, organizzata nel 1866 a Saigon,

[1] Questo diario è seguito da uno studio dello stesso Markham sulla geografia fisica, la geologia e la botanica della regione traversata dalle forze inglesi, e da un capitolo del luogotenente Prideaux sulla sua missione e la sua prigionia (London, Macmilliam). Del diario fu data la traduzione nella *Perseveranza*.

ha or ora terminata, — non osiam dire felicemente, poichè costò la vita all'ufficiale pieno di avvenire che ne aveva la direzione, — questa ricognizione, diciamo, per la sua importanza geografica, politica e commerciale, non meno che per l'immensa estensione della linea percorsa, è una delle più grandi e più belle esplorazioni scientifiche che siansi fatte in Asia.

Un rapporto del capo della spedizione, il capitano Lagrée, scritto da Luang-Phà-bang, nel Laos, in data del 24 maggio 1867, era l'ultima informazione diretta che la Commissione avea potuto far pervenire a Saigon; alcuni mesi dopo però si sapeva, per la via di Sciang-hai, che la spedizione era giunta felicemente alla frontiera chinese e si inoltrava nel Yun-nan. Finalmente, nei primi mesi del 1868, un nuovo telegramma da Sciang-hai giungeva a Saigon, annunciando che la Commissione, dopo aver esplorate le parti superiori del Yang-tse-kiang, — la grande arteria del centro della China, che esce dal Tibet e va a sboccare presso Sciang-hai nel mare Orientale, — discendeva il fiume per ritornare a Sciang-hai. Ma un tristo avvenimento offuscava queste buone notizie. Il capo della spedizione, capitano Lagrée, avea dovuto soccombere agli stenti inauditi del viaggio, e la sua spoglia riposava in fondo alla China.

Nei primi giorni di settembre, i membri della Commissione, tranne il compianto loro capo, ritornarono in Francia, portando dalla lunga loro odissea una massa enorme di osservazioni e documenti sovr'una delle parti men note dell'Asia. — Senza parlare dei risultati politici e commerciali più o meno prossimi che deve avere il viaggio, i risultati scientifici saranno d'immensa importanza per la geografia e l'etnografia di tutta la parte orientale dell'Indo-China. Lo stesso Yun-nan e il Sse-tsciuen, le due grandi provincie del sud-ovest della China che la Commissione ha attraversate, sono fino ad ora quasi inesplorate dagli Europei. Una pubblicazione degna della grandezza dell'impresa e della ricchezza dei risultati sta per coronare questo bel viaggio. Frattanto i risultati generali del viaggio vennero compendiati in una nota emanata dalla Commissione; è un documento importantissimo, che merita d'esser conservato. Eccone i brani principali:

« La Commissione di esplorazione partì da Saigon il 5 giugno 1866, e rimontò il fiume in cannoniera sino a Cratièh, punto a cui si arrestavano allora le ultime ricognizioni idrografiche. Al disopra di questo punto, diventando impossibile la navigazione per bastimenti a vapore, il comandante de Lagrée dovette servirsi di barche del paese per varcare la lunga zona di rapide che, in quella stagione sopratutto, separa il regno del

Cambodge dai primi centri di popolazione laossiana. Egli arrivò a Bassac, punto importante del Laos inferiore, fino dai primi giorni di settembre, e vi soggiornò, come prescriveano le sue istruzioni, per attendervi il ritorno della stagione asciutta e l'invio dei passaporti e degli strumenti che mancavano ancora alla spedizione. Ma frattanto era scoppiata l'insurrezione nel Cambodge, e trovavasi interrotta ogni comunicazione con la colonia di Cocincina. Un primo tentativo fatto per la via del fiume affine di riaprire questa comunicazione rimase senza risultato. Finalmente il comandante in secondo della spedizione riuscì, facendo un lungo giro nell'ovest, a toccare Pumm-Peinh (presso il confine della Cocincina francese), indi a raggiungere il comandante de Lagrée, cogli aspettati passaporti, ai primi di marzo 1867. Da quel momento la spedizione accelerò il suo cammino verso il nord senza incontrare serie difficoltà, e nel maggio seguente giunse a Luang-Phà-bang (o Prabang), città importante del Laos, situata sul fiume a novecento venti miglia dalla sua foce, e già conosciuta per la morte dell' esploratore francese Mouhot.

« Incominciava una nuova stagione di pioggia; alle difficoltà materiali ch'essa stava per opporre alla spedizione, vennero ad aggiugnersi gli ostacoli suscitati da capi diffidenti e sospettosi.

« Ci volle tutta l'energia e la perseveranza del comandante de Lagrée per andare più oltre, anche a costo dei più dolorosi sacrifizi. Fummo costretti a trasportare i saggi geologici e botanici già raccolti, ad abbandonare una parte degli strumenti, dei libri e degli oggetti anche più indispensabili. Gravi malattie vennero a provare successivamente tutti i membri della spedizione, e la piccola carovana arrivò finalmente in uno stato di estrema prostrazione e in un' assoluta penuria, il 23 dicembre 1867, nella capitale del Yun-nan.

« L'accoglienza fattaci dalle autorità chinesi fu cordialissima, e in questa città potemmo rimetterci dalle fatiche veramente eccessive. La via di ritorno ci stava dinanzi pronta e facile, soltanto 25 giorni di marcia separandoci dalla parte navigabile del Yang-tse-kiang.

« Ma il comandante de Lagrée credette di non aver fatto abbastanza, e, col parere unanime di tutti i suoi compagni, risolvette di riconoscere un nuovo punto del Mé-kong al suo uscire dal Tibet. La ribellione dei maomettani contro il governo chinese e la guerra accanita che sostenevano i due partiti rendevano impraticabile la strada diretta. Bisognava girare intorno al teatro della guerra rimontando lo Yang-tse-kiang e discendere poi di nuovo alla città di Ta-ly, situata sulle rive di un

lago che si sapeva sboccare nel Mé-kong. Sgraziatamente il comandante de Lagrée non potè effettuare egli stesso questo disegno: si ammalò a Tong-tsciuan, e dovette incaricare il suo secondo, signor Garnier, di dirigere quest'ultima ricognizione. Il dottor Joubert, medico della spedizione, rimase solo presso di lui.

« La Commissione, così ridotta, giunse fino a Ta-ly, ma fu costretta a battere in ritirata di fronte al minaccioso contegno delle autorità musulmane. Quando essa ritornò a Tong-sciuan, nel mese di aprile, il comandante de Lagrée avea già da tre settimane dovuto soccombere alla malattia. La piccola spedizione prese allora definitivamente la strada del fiume Azzurro, portando seco il feretro del proprio capo. Il 12 giugno 1868, essa arrivava a Sciang-hai, dove riceveva le più cordiali accoglienze. Insomma, questo viaggio, il più considerabile forse di tutti quelli che furono intrapresi nell'Asia (la spedizione ha percorso nell' Indo-China e nella China circa diecimila chilometri, di cui seimila in barca e quattromila a piedi), sta per fissare quasi pienamente la carta dell' Indo-China; il corso del Mé-kong venne riconosciuto sur una lunghezza di mille cinquecento miglia; quello del Yang-tse-kiang, trecento miglia al disopra del punto in cui s'era fermata l'ultima esplorazione inglese. Le origini del fiume del Tong-king vennero fissate, e i bacini dei Me-nam e della Saluên determinati in modo più preciso. Sotto l' aspetto archeologico ed etnografico, la spedizione riporta preziosi e interessanti documenti, che, se non danno una soluzione completa del complicato problema che l' Indo-China offre sotto questo riguardo, ne agevoleranno almeno singolarmente la ricerca. »

VI.

I Russi nell'Asia centrale e gl' Inglesi nell' India.

I Russi prosieguono, dalle rive dell' Oxus sino al mar del Giappone, il loro cammino politico e i loro studii scientifici. Ogni passo fatto in avanti dalle loro armi o dalla loro diplomazia è una conquista per la conoscenza dell'Asia, e, bisogna pur riconoscerlo, una conquista per la civiltà di quelle incondite regioni. Paesi di una vasta estensione che ci erano appena noti di nome, vent'anni sono, ora vengono esattamente figurati sulle nostre carte; si formano e si sviluppano centri di popolazione e di commercio, che in un prossimo avvenire occuperanno un posto notevole nella geografia politica dell' Asia; ingegneri, naturalisti, etnologi, percorrono, misurano e descrivono territorii rimasti sinora chiusi agli esploratori. E ciò che

i Russi compiono nel circuito del grande altipiano asiatico verso l' ovest e il nord, gl'Inglesi dell' India fanno al sud. Degl' Indù istrutti nelle loro scuole e ammaestrati alle osservazioni, *panditi* (cioè letterati), come si dicono nell' India, penetrano, al nord dell'Imalaja, in paesi ove la diffidenza più o meno fondata delle autorità indigene soffrirebbe difficilmente la presenza degli Europei, e ne riportano documenti d'un gran valore. Si vennero così ad ottenere, su parecchi punti inesplorati del Tibet, preziose notizie appoggiate a determinazioni astronomiche. Uno dei missionari francesi ci ha pure ultimamente trasmesso, sull'amministrazione interna e sulla posizione politica del Tibet rispetto alla China, ragguagli sicuri e importanti per lo studio di quelle interne regioni, sulle quali le nostre informazioni sono ancora così incompiute ed incerte. Lo studio delle parti ancora inesplorate del globo non è mai stato così attivo come ai nostri giorni, nè sopratutto così fecondo di risultati positivi.

VII.

Spedizioni polari.

Dei tre progetti che abbiamo accennato l' anno scorso, uno solo andò sinora effettuato, e quest'uno non corrispose all'aspettazione.

E' fu il progetto tedesco, concepito dal dott Petermann di Gothe. L' insuccesso non deve imputarsi nè al difetto di previdenza nel tracciare il programma, nè a mancanza di abilità o d' energia ne' marinai incaricati di guidare il piccolo e bravo naviglio armato per la spedizione. Pare che appunto nel 1868 le circostanze si siano trovate eccezionalmente sfavorevoli nei paraggi dello Spitzberg e della Groenlandia, e che il comandante della *Germania,* Koldeney, vi trovò il mare assolutamente sbarrato dai ghiacci. Del resto, il rapporto complessivo non è ancora pubblicato nel momento in cui scriviam queste righe. La *Germania*, partita da Bergen nel maggio 1868, giunse il 11 settembre a 81° 6′ latitudine nord e circa 16° longitudine est, ove trovò i ghiacci fissi, per cui dovette far ritorno: essa rientrava a Bergen il 30 settembre. Tuttavia la latitudine di 81° 6′ raggiunta dalla spedizione è la massima altezza a cui sia arrivato sino ad ora una nave esploratrice. Parry era giunto nel 1827 a 82° 45′, ma su slitte e non per mare.

La Svezia ancora ha fatto nel 1868 una nuova spedizione. Il prof. Nordenskiold è giunto il 19 settembre a 81° 42 latitudine nord, 17° 30 longitudine est, un grado circa in latitudine dal punto ove si fermò Parry, ed invece del ghiaccio inter-

rotto trovato da questo navigatore vide un mare aperto che si estendeva verso ovest. Ma neppur questa spedizione risolse il proposto problema; però le si deve, fra altri risultati scientifici, la descrizione delle parti fin' ora incognite delle isole Spitzbergen.

Ora per il 1869 si preparano nuove spedizioni polari delle quali daremo qui, per così dire, il programma:

1.° Una nuova spedizione organizzata da Petermann partirà di Germania in modo da essere in marzo alle Spitzbergen, ove stabilirà un deposito che le servirà di base alla spedizione e come mezzo di rimanere in comunicazione coll' Europa. Nel corso dell'estate tenterà di penetrare verso il nord con un vascello.

2.° L'inglese Osborne si recherà al nord della baia di Baffin sopra un vapore, fino alla più alta latitudine che si potrà raggiungere nel canale di Kennedy, ciò che potrà fare in due mesi circa, continuando quindi il suo viaggio in slitte verso il nord fino al polo, per riprendere poi al ritorno la medesima via. Speriamo che le ripetute istanze di molti scienziati gli otterranno l' appoggio fin qui ricusato dell'Ammiragliato inglese.

3.° Il capitano David Gray tenterà una spedizione con risorse esclusivamente private, per la via tentata dalla spedizione tedesca di quest'anno, e unendo la pesca delle balene allo scopo scientifico. Esso partirà da Peterhead verso la fine del febbraio. In 14 giorni potrà trovarsi al 72° presso le isole Shannon; continuerà il viaggio in slitte verso il nord fin dove potrà, profittando della mancanza di montagne di ghiaccio, verificata in quelle coste orientali. Svernerà, se sarà necessario, in uno dei numerosi porti della costa groenlandica, ove appariscono segni di piante e animali abbondanti, quanto in qualche altra parte delle regioni artiche, e quindi proseguirà il suo viaggio in slitte verso il nord.

4.° La Svezia, che tanto si distinse per numerose spedizioni negli anni passati, sembra volerne preparare un'altra per il 1869, scegliendo, come Petermann, la via delle Spitzbergen.

5.° È annunziata una spedizione americana, ma su di essa non abbiamo potuto avere precisi ragguagli, benchè sia probabile che segua una via analoga a quella di Osborne.

6.° Il francese Lambert finalmente traverserà lo stretto di Behring per poi dirigersi verso l'ovest, penetrare nei luoghi ove i Russi incontrarono le polinie, poi volgersi al nord coll' intento di approdare alle isole Spitzbergen.

VIII.

Viaggi e lavori italiani.

La *Società geografica italiana* presieduta dal comm. Cristoforo Negri, ha dato una certa animazione a questi studi sul nostro paese. La Società è fiorente, e conta a quest'ora 581 soci; essa ha pubblicato il primo suo *Bullettino* ch'è un grosso volume di circa 500 pagine, che fra gli altri scritti contiene parecchie memorie importanti di cui ecco i titoli:

Viaggi di O. Antinori e C. Piaggia nell'Africa Centrale nord, con carta e profili di Orazio Antinori; — Comunicazioni del dott. Ori sopra le spedizioni dei fratelli Poncet all'ovest del Fiume Bianco; — Cenno di un viaggio a Borneo, di Odoardo Beccari; — Cenni generali sul viaggio di circumnavigazione della pirocorvetta *Magenta* (anni 1865-66-67-68), di Enrico Giglioli; — Osservazioni sulla cartografia del Sahel (Tunisia) con carta del socio Enrico De Gubernatis; — Le vie per l'Asia orientale, del console Carlo Cattaneo.

La prima di queste memorie ebbe l'onore di essere tradotta in tedesco sulle *Mittheilungen* del dott. Petermann.

Oltre a questa pubblicazione, ne abbiamo altre due periodiche: la *Rivista marittima,* e il *Bullettino consolare,* che interessano per vari lati la geografia.

Mentre il prof. Giglioli attende, per commissione del Ministero del Commercio, alla completa narrazione del viaggio della *Magenta,* il primo di una nave italiana intorno al globo, il capitano V. F. Arminjon che comandava quella nave, ha già pubblicato a Genova un bel volume intitolato: *Il Giappone ed il Viaggio della corvetta Magenta nel* 1866. Nella prima parte di quest'opera, l'autore ha raccolte le notizie storiche del Giappone, con nuovi materiali; nella seconda, narra della missione italiana presso la corte di Jeddo.

Al Giappone si dirigono ormai ogni anno molti italiani per ragione di traffici coi bachi da seta; ma sarebbe desiderabile ch'essi si facesser coraggio a narrare quel che vedono; e per ciò non occorre essere letterati.

Oltre che al Giappone, i nostri si spingono per gli stessi scopi fino in Corea. I signori Luigi Cicogna, Cesare Bresciani e Giovanni Rossigni, inviati da una società di possidenti di Brescia, per l'acquisto di buone sementi di bachi da seta, erano nella scorsa estate passati dalla China in Manciuria, e ne avevano percorso un considerevole tratto alla frontiera di Corea. Lo scopo del loro viaggio fu pienamente conseguito, avendo i

medesimi esportato dalla Manciuria migliaia di cartoni di sementi d' ottime apparenze. I viaggiatori avrebbero voluto entrare anche in Corea, ma tutte le informazioni loro date dai missionari e dagli agenti su Manciuria, erano concordi in ciò che nessun europeo può penetrare in Corea senza perdere la vita. Nondimeno i nostri animosi viaggiatori non hanno rinunciato all'intenzione d'entrare in Corea ed in Manciuria, pel quale paese ripartono, confidando di trovare più tranquillanti notizie e d'avanzare con sufficienti cautele nella formidata penisola.

Alcune lettere del dott. Enrico Besana sul Canadà e sui Mormoni fanno desiderare ch'egli descriva il suo recente viaggio intorno al mondo. Anche il conte Alessandro Litta Modignani ha pubblicato nella *Perseveranza* alcuni brani di un suo viaggio nell'America meridionale passando le Cordigliere.

Un giovane romano, Emidio Renazzi, passò *Sei mesi in Oriente,* e pubblicò il suo giornale in due volumi (Assisi, Sensi) che mostrano in lui un felice narratore. Non meno felice il dott. Filippo Filippi nelle sue lettere su *Costantinopoli* che dalle appendici di giornale passeranno presto all'onore di libro. Ricco di notizie, benchè sotto forma troppo sommaria, è l' opera di *Cesare Biliotti:* Tunisi e la sua storia. (Venezia, Naratovich.)

Il prof. Raimondi di Milano, dimorante al Perù, prosegue infaticabile i suoi viaggi nelle valli delle Ande del Perù centrale. Egli da ultimo ha esaminato il corso del fiume Pulperia, uno degli affluenti dell' Apurimac, e quindi delle Amazzoni, e su quel fiume e paese sconosciuti quasi in addietro, compose una memoria topografica, fisica e botanica, che inviò a Londra.

Passando a lavori cartografici, il nostro Stato Maggiore ha compito la gran carta fondamentale dell'isola di Sicilia in 51 fogli, e con molta diligenza di minute operazioni ne ha delineate anche le coste colle loro frangie, dentellature e sinuosità. Ora aspettiamo che la regia marina colleghi alla terrestre la carta subacquea, e rettifichi la carta di Smyth, che è in moltissimi punti inesatta. Devonsi rinnovare gli scandagli dei fondi e molto importerà non solo alla nautica, ma anche alla geologia, che si riconoscano con accuratezza le località, ove si è manifestata con forza sotto mare l' azione vulcanica creando isole, ed inghiottendole ancora.

Anche la geografia matematica del continente d'Italia lascia a desiderare non poco, specialmente nelle provincie del mezzodì. Varî lavori geodetici però furono dallo Stato Maggiore già eseguiti in Basilicata, e presto saranno su grande scala continuati in Calabria.

IX.

Nuova spedizione intorno al globo.

Mentre continuano ancora le pubblicazioni scientifiche intorno al celebre viaggio della fregata *Novara* intorno al mondo, l'Austria ne ha intrapreso un'altra, e maggiore. La pirofregata *Danubio* e la pirocorvetta *Federico*, agli ordini del barone Petz, salparono il 19 ottobre da Trieste per un viaggio attorno al globo, che sarà ad un tempo commerciale e scientifico. Una commissione diplomatica è a bordo per la stipulazione dei trattati coi principali Stati dell'Asia orientale: ivi si erigeranno Consolati, la cui organizzazione sarà affidata al cav. di Calice, già console d'Austria a Liverpool. Un'altra Commissione commerciale farà lo studio dello smercio possibile dei prodotti austriaci, al quale scopo è provveduta d'una quantità di *campioni* di materie prime e di manufatte. Questa Commissione commerciale si compone di persone adottrinate nell'industria agraria (specialmente nella sericoltura e nella vinificazione), nell'industria chimica, nella tessile e nella metallurgica. Gli studii scientifici sono specialmente raccomandati ai dottori Wawra, Weiss e Janka. Direttore superiore così della Commissione commerciale, come della Sezione scientifica, sarà il cav. Carlo di Scherzer. Ma questi non raggiungerà le navi se non a Singapora, ove si reca per Suez a farvi gli studii in connessione necessaria con quelli del commercio anglo-indiano.

XV. — ARTE MILITARE

DI F. CRAVERI.

I.

Gli eserciti esteri nel 1868.

Grande dappertutto fu l'attività sulla via de' progressi militari additati dalla campagna del 1866; non solo rispetto alle armi, ma eziandio rapporto agli organamenti.

L' Austria mutò di pianta il suo istituto di reclutamento, dopo lunghe discussioni dei poteri legislativi fermò ultimamente una legge di leva per la quale le sue forze militari nel piede di guerra, saranno di 800,000 uomini, dei quali 600,000 nell'esercito attivo o di campagna, e 200,000 nella landwehr.

Per questa nuova legge la durata del servizio nell' esercito sarà di 3 anni sotto le armi, e 7 nella riserva (in congedo illimitato).

Nella landwehr la durata dell' obbligo militare è fissata a 2 anni per quelli provenienti dall'esercito, e a 12 anni per tutti gli altri.

S' intende che tutti i cittadini dell' Impero, idonei alle armi, devono essere ascritti o all'esercito o alla landwehr.

La landwehr, composta di 78 battaglioni di fanteria e 28 squadroni di cavalleria, è, come in Prussia, destinata a servir di sostegno all'esercito, ed a concorrer anche in casi speciali al mantenimento dell'ordine pubblico. Gli uffiziali suoi sono tratti dagli anziani dell'esercito, ed anche da altri che subiscano gli esami d'idoneità.

Un terzo elemento di forza, consacrato (veramente, più sulla carta, che in realtà) alla difesa del paese, si è la *Landsturm* (leva in massa). È costituita da tutti coloro, atti alle armi, che non appartengono ne all' esercito, nè alla landwehr. Essa non esiste che in tempo di guerra, ed ha per missione di sostenere l' esercito e la landwehr nei lavori preparatori sul teatro di guerra, nello inquietare e danneggiare l' inimico, distruggere e ristabilire comunicazioni, creare ostacoli, fare il servizio di

messaggeri e simili operazioni secondarie di guerra. Elegge i propri uffiziali, e come parte integrante e complementare della forza armata dell'Impero è posta sotto la salvaguardia del diritto delle genti.

La Francia con la sua legge del 1° febbraio 1868 ha inteso a costituirsi una forza armata, pel caso di guerra, di:

750,000	soldati nell'esercito attivo
600,000	militi della guardia nazionale
1,350,000	in tutto.

E con ciò un esercito d'operazione di 500,000 uomini, forza sicuramente imponente.

La ferma sotto le armi, nell'esercito, fu fissata a 5 anni in tempo di pace; ed a 4 anni nella riserva.

Il contingente annuo è di 100,000 giovani, ma soli 46,000 vanno a servire nell'esercito, 8000 nell'armata, il rimanente rimane, come appo noi la 2ª categoria, in riserva, pronti ad ingrossare l'esercito attivo in caso di mobilizzazione. Questa parte del contingente è però chiamata all'istruzione militare nei due primi anni di servizio, per un periodo di 3 mesi.

La singolare innovazione fu quella della Guardia Nazionale Mobile. Essa fu istituita per concorrere, come ausiliari dell'esercito, alla difesa delle fortezze, delle coste e delle frontiere dell'impero.

Si compone di quanti giovani d'ogni classe di leva non sono compresi nel contingente per l'esercito; e l'obbligo di servizio è di 5 anni, senza esonerazione e surrogazione.

Gli uffiziali sono tratti preferibilmente dai pensionati dell'esercito, e i sott'uffiziali vi sono nominati dai comandanti generali delle divisioni militari territoriali. Si compone di 319 battaglioni, 122 batterie di artiglieria e 6 compagnie di pontieri, in tutto 550,000 uomini.

La Prussia ha esteso il suo organamento militare agli Stati che entrarono nella Confederazione del Nord, ciò che porta a 1,140,000 uomini la forza di cui la Confederazione, cui è a capo la Prussia, può oggidì disporre contro l'inimico.

Il nerbo principale è l'esercito prussiano, compresi i contingenti di cui s'è ingrossato dopo il 1866. I corpi prussiani definitivi sono i seguenti:

I. Truppe di campagna: 325 battaglioni di fanteria, di cui 29 della guardia; 268 squadroni di cavalleria, di cui 32 della guardia; 1146 pezzi d'artiglieria in 11 reggimenti, di cui 96 pezzi della guardia; 12 battaglioni di pionieri. Il nu-

mero dei combattenti somma, senza contare gli uffiziali, ad una cifra rotonda di 140,000

Devesi aggiungere a quest'effettivo quello dei contingenti federali, ossia: 43 battaglioni di fanteria; 36 squadroni di cavalleria; 126 pezzi d'artiglieria; 1 $^1/_4$ battaglione di pionieri. La Sassonia entra in questo totale per 29 battaglioni, 24 squadroni, 96 pezzi, 1 battaglione di pionieri; il Brunswick per 3 battaglioni, 4 squadroni, 6 pezzi; il Mecklemburg-Strelitz per 1 battaglione di fanteria; il granducato d'Assia per 10 battaglioni, 8 squadroni, 24 pezzi, una quarta parte d'un battaglione di pionieri. Tutte queste forze sommano a combattenti. 53,000

II. Truppe di riserva: Prussia, 107 battaglioni di fanteria; 67 squadroni di cavalleria; 216 pezzi; 12 battaglioni di pionieri; in tutto, cifra rotonda, combattenti. 128,000

Contingenti federali: 13 battaglioni di fanteria (Sassonia 9 $^1/_2$, Brunswick 1, Assia 2 $^1/_2$); 9 squadroni di cavalleria (Sassonia 6, Brunswick 1, Assia 2): 24 pezzi (Sassonia 18, Assia 6); totale combattenti 15,000

III. Truppe di presidio: Prussia, 100 battaglioni di fanteria, 14 compagnie di cacciatori, 48 squadroni di cavalleria, ecc.; totale 175,000

I contingenti federali sommano a . 22,000

Totale . . . 803,000

senza contarvi per entro gli uffiziali, tutto il treno, i lavoratori, e senza altre specialità.

Anche la Russia ha modificato il suo sistema di reclutamento, accorciandovi la ferma sotto le armi. Questa ferma è di 12 anni nell'esercito attivo e 3 nella riserva, ma la prima non è in realtà mai oltre i 7 anni. Il contingente annuo è di 100,000 giovani. In tempo di pace la sua forza è di 735,000 uomini; in guerra di circa 1,300,000.

Essa si occupa molto nel perfezionamento delle armi, e particolarmente delle artiglierie, per le quali non sarebbe da stupire precedesse le altre potenze, attesochè vi lavora con maggiore diligenza.

Ciò premesso, e per non allungarci di troppo, riassumeremo in uno specchio sinottico lo stato militare delle varie potenze Europee, specchio compilato sovra documenti di buone fonti e con calcoli esattamente riscontrati. (V. le pag. 776-777.)

II.
Le nuove armi dell'esercito italiano.

In seguito alla legge 28 dicembre 1867 che decretò la trasformazione a retrocarica delle armi portatili per l'armamento dell'esercito, l'attenzione dell'on. ministro della guerra si rivolse allo studio di poter eseguire nel miglior modo e nel più breve tempo possibile siffatta trasformazione, provvedendo anche perchè, in ossequio al voto espresso del Parlamento Nazionale, a questa trasformazione potesse concorrere l'industria nazionale.

A tale scopo, nella *Gazzetta Ufficiale*, pubblicava replicatamente avvisi d'appalto per la trasformazione di 150,000 armi e per ottenere maggior numero di concorrenti divideva in piccoli lotti la quantità delle armi da appaltarsi.

Le prove d'incanto andate deserte, non ostante le agevolezze che l'amministrazione si studiò di offrire ai concorrenti, obbligarono l'on. ministro ad emanare sollecite disposizioni perchè dalle R. fabbriche d'armi si cercasse di sopperire a quella trasformazione, spingendo i lavori con tanta alacrità da poter guadagnare il tempo perduto nella speranza riuscissero gli appalti proposti, e che invece andarono falliti.

Gli sforzi e la sollecitudine dell'amministrazione della guerra ottennero risultati abbastanza soddisfacenti, poichè mentre le R. fabbriche nell'ottobre 1867 non arrivavano che a trasformare 70 fucili al giorno, sul finire del 1868 se ne trasformavano nello stesso tempo pressochè 1000, e ciò senza tener conto che questa giornaliera produzione, grazie all'impulso ricevuto ed ai continui eccitamenti, va giornalmente crescendo.

Intanto l'amministrazione della guerra fin dall'ottobre 1868 potè ultimare l'armamento con fucili trasformati a retrocarica di tutta la truppa dei reggimenti di fanteria e dei battaglioni dei bersaglieri.

Una commissione già antecedentemente istituita sotto la presidenza del luogotenente generale Ricotti Magnani, ebbe il mandato di studiare sulle relazioni che in merito pervengono dai comandanti di tutti i corpi intorno all'applicazione pratica delle nuove armi, e suggerire quelle migliorie che la pratica sperienza avrebbe potuto consigliare, e nel corso dell'anno 1868 non furono pochi i perfezionamenti che così si poterono introdurre.

Oltre a ciò la predetta commissione dovette per incarico avutone, fare studi per la scelta di una nuova arma che corri-

SPECCHIO sinottico dello stato militare dei

	POPOLAZIONE	BILANCIO generale attivo	BILANCIO generale ordinario passivo	BILANCIO ordinario della Guerra
Russia	72,000,000	1,623,110,400	1,635,609.600	468,449,200
Francia	38,067,000	1,454,457,124	1,373,071,003	370,860,778
Austria	34,433,000	1,010,196,560	1,066,047,200	188,365,360
Prussia e Confederazione del Nord . . .	30,100,000	901,083,200	901,083,200	251,000,000
Inghilterra	29,700,000	1,722,112,000	1,656,144,000	182,280,000
Turchia	26,504,000	392,080,000	404,984,000	98,160,000
Italia	24,224,000	859,050,228	936,444,671	138,627,234
Spagna	16,302,000	734,080,000	734,080,000	112,840,000
Svezia e **Norvegia** .	5,670,000	81,400,000	82,088,000	23,480,000
Belgio	4,980,000	165,000,000	155,744,000	34,720,000
Baviera	4,807,000	188,976,000	188,976,000	34,224,000
Portogallo	4,300,000	94,240,000	124,000,000	19,840,000
Rumenia	4,200,000	49,996,800	64,480,000	16,681,000
Olanda	3,700,000	207,576,000	215,512,000	27,776,000
Grecia	1,350,000	23,560,000	23,560,000	7,088,000
Danimarca	1,600,000	61,504,000	54,956,000	7,176,000

arii Stati Europei sulla fine dell'anno 1868.

Per cento lelle spese ella Guerra colle Generali	Forza totale dell' Esercito e forze militari di terra in piede di Guerra	Forza totale dell' Esercito sul piede di pace	Costo d'ogni soldato sul piede di pace	Requisibili ogni anno per la leva	Contingente annuo per l' Esercito	
34	1,238,000	735,000	570	450,000	106,000	
27	823,000 (non compresa la G. N. mob.)	400,000	803	325,000	112,000	46,000 Eserc. attivo 66,000 Riserva
17	791,000	350,000	658	315,000	95,000	
28	908,500	328,000	843	255,000	100,000	
22,4	204,500 (Eserc. regol.)	138,000 (Eser. regol.)	2,604	265,000	15,000	
24,4	251,000	90,000	1,091	96,000	25,000	
14,8	490,000	180,444	766	250,000	88,000	
15,4	178,000	120,000	942	145,000	40,000	
23,5	150,000	47,000	390	51,000	21,000	
22,3	77,000	40,000	868	44,000	10,000	
18,1	118,600	38,850	609	41,000	16,000	
16	71,000	25,000	793	39,000	6.000	
26,6	60,000	38,600	»	37,500	3,000	
12,9	39,000	20,000	1,389	33,000	10,400	
31,3	10,600	6,000	»	11,000	3,000	
14,8	63,300	12,000	764	11,500	5,000	

sponda pienamente alle attuali esigenze della guerra ed in modo migliore della attuale riformata.

Ed essa, dopo maturo esame di tutti i nuovi modelli d'armi presentati al suo giudizio, ne ha poc' anzi prescelti alcuni che attualmente si stanno provando su vasta scala per addivenire ad una scelta definitiva.

Anche per le armi portatili della cavalleria esiste un progetto di riforma che non tarderà ad essere attuato, se i pratici sperimenti che si fanno, saranno per corrispondere all'aspettazione. Per esso i cavalleggeri verrebbero armati di una leggera carabina a retrocarica; i Lancieri e la cavalleria di linea, col solo rewolver a 6 colpi, sarebbe quindi soppresso l'attuale pistolone.

E qui crediamo non sia fuori luogo lo accennare ai pregi dell'armi trasformate a retrocarica e adottate nel nostro esercito, di riscontro a quelle di cui oggidì sono armati altri eserciti; e per questo ci serviremo dello squarcio di un pregevole articolo pubblicato nell'agosto 1868 dalla *Rivista Militare Italiana* e dall'*Opinione*.

I pregi comparativi dei fucili per fanteria di diverso sistema, indipendentemente dalla solidità, dalla facilità di riparazione, dalla forma e dal peso, e da altre condizioni d' ordine secondario, vanno misurati sulle seguenti proprietà principali:

a) Celerità di tiro;
b) Giustezza di tiro;
c) Gittata;
d) Tensione della traiettoria.

La celerità di tiro è oggimai riputata la prima di queste proprietà, e fu quella infatti che la Commissione ebbe particolarmente in vista, come lo dichiarava un' autorevole pubblicazione fattasi sullo scorcio dell'anno passato.

Or bene, mentre il tiro accelerato col fucile prussiano, il prototipo del fucile a retrocarica non comporta che 6 colpi per minuto, col nostro si fanno sparare facilmente e puntando abbastanza bene 7 ad 8 colpi per minuto; dei soldati molto addestrati ponno caricare e sparare perfino 12 colpi per minuto, e la media dei colpi per minuto ottenutasi recentemente al campo di Foiano nel tiro accelerato fu di 9, risultato che non si è superato dal Chassepot francese.

In quanto alla giustezza del tiro del nuovo fucile, se lo confrontiamo per questo verso coll'antico, noi lo troviamo a tutte le distanze superiori. Non conosciamo tutti i risultati ottenuti finora, ma abbiamo sott'occhio quelli della brigata granatieri di

Toscana e delle brigate Cremona e Ravenna ed anche in parte quelli delle truppe che furono al Campo di Foiano dal 1° luglio al 10 agosto; e troviamo che in media si può ritenere che a tutte le distanze, i bersagli colpiti coi fucili antichi stanno a quelli colpiti coi fucili trasformati a retrocarica come 100-108. Si noti che il confronto fu fatto con fucili caricati collo stesso proietto a vano quadrangolare, che fu riconosciuto assai più conveniente, rapporto alla giustezza del tiro, di quello a vano triangolare che dapprima usavasi.

Indubbiamente questi risultati diverranno anche migliori, mano mano che il soldato acquisterà maggior destrezza e confidenza nell'arme sua, e mano mano che il nuovo sistema d'istruzione sul tiro, introdotto nei corpi, sarà applicato con maggiore perizia avvegnacchè è da aversi presente che la distribuzione dei nuovi fucili su larga scala non è cominciata che da pochi mesi.

Se poi vogliamo andar anche più in là e confrontare in quanto alla giustezza del tiro, il nostro fucile trasformato a retrocarica col Chassepot, noi il troviamo superiore, o per lo meno equivalente sino alla distanza di 600 metri.

I dati contenuti nel rapporto che il maresciallo Niel, ministro della guerra di Francia, rassegnava all'imperatore il 6 maggio decorso, ci pongono in grado di istituire questo confronto, e sono quelli riassunti nello specchio seguente che indica il per cento delle pallottole che colpirono il bersaglio alle varie distanze indicate:

	200m	400m	600m	800m	1000m
Fanteria di linea (istruzione recente)	35,6	26,2	19,7	14,3	8,2
Fanteria della Guardia con istruzione più avanzata .	59,4	37,3	26,0	21,0	16,0
Cacciatori a piedi della Guardia (con istruzione completa)	69,8	46,6	36,1	28,4	24,7

Tenendo conto delle diverse dimensioni de' bersagli che s'adoperano in Francia e di quelli che usiamo noi, e mediante formole basate sopra un gran numero di dati sperimentali, fu fattibile calcolare il per cento che avrebbe ottenuto la fanteria francese se avesse eseguito il tiro contro bersagli delle stesse

dimensioni di quelli prefissati ai nostri reggimenti per le diverse distanze.

Evidentemente una così fatta riduzione alla stessa unità di misura era indispensabile per fare un confronto.

Per questi calcoli i precedenti per cento ottenuti dalla fanteria francese si sono trasformati nei seguenti:

	Dist. 200m — Bersagli 1,50 per 2m	Dist. 400m — Bersagli 4,50 per 2m	Dist. 600m — Bersagli 4,50 per 2m
Fanteria di linea (istruzione recente)	44,1	43,8	25,6
Fanteria della Guardia (istruzione avanzata)	68,3	55,4	33,1
Cacciatori a piedi della Guardia (istruzione completa) .	77,6	62,9	44,7

Di riscontro i per cento ottenuti dai nostri reggimenti che, notisi bene, avevano ricevuto il fucile a retrocarica da soli due mesi, e composte di reclute per più di un terzo della forza loro, furono i seguenti:

	Dist. 200m — Bersagli 1,50 per 2m	Dist. 400m — Bersagli 4,50 per 2m	Dist. 600m — Bersagli 4,50 per 2m
Media	73,3	49,4	27,8

Non possediamo ancora dati abbastanza estesi per dedurre un criterio sufficientemente fondato rapporto al tiro di combattimento e neppure ne abbiamo per il Chassepot; se per altro dovessimo presagirne da quanto pubblicava il *Moniteur de l'Armée* del 6 maggio p. p., che cioè un battaglione di 500 soldati armati col fucile Chassepot, sparando alla distanza di 500 metri contro una truppa d'ugual forza, è giunto a mettere 90 uomini fuori di combattimento con una sola scarica, ciò che equivale all'effetto utile del 18 %, noi dovremmo conchiuderne che anche nel tiro di combattimento, ch'è la vera sesta della

bontà di un'arma da guerra, il nostro fucile vale il francese, perocchè a 550^m contro un bersaglio alto 2^m e largo 10^m avemmo il 20 $^o/_o$ e il 27 $^o/_o$ a 400^m.

Rimane però sempre a vantaggio del Chassepot la maggior gittata, la traiettoria più tesa e conseguentemente più estesi gli spazi battuti, ed il minor peso della cartuccia: vantaggi questi dipendenti dal minor calibro e che non avremmo potuto conseguire, senza cambiare l'arme invece di limitarci a trasformarla; e non è qui il caso di ridire tutte le ragioni di convenienza economica e d'altro ordine che consigliarono di attenerci a quest'ultima decisione.

Rispetto alla gittata il nostro fucile ferisce ancora abbastanza gravemente ad 800^m, perocchè a tale distanza trafora 2 assicelle di abete di 27 mill. di spessore scostate 50 cent. l'una dall'altra. E questa gittata è da tutti riputata più che sufficiente per il fucile della truppa di linea.

Relativamente alla tensione della traiettoria, dalla quale dipende l'estensione degli spazi battuti, il nostro fucile è sicuramente inferiore al Chassepot, come debbe esserlo naturalmente a tutte le altre armi di calibro minore; ciò nondimeno per le vere gettate di combattimento, codesti spazi sono abbastanza considerevoli.

Nel complesso adunque niuno vi ha che abbia ragione di negare al nostro fucile trasformato a retrocarica tutte le proprietà le più essenziali ed efficaci di una buona arma da guerra, onde può reggere vantaggiosamente al confronto delle migliori, colle quali sonosi fin qui armate le fanterie degli altri eserciti; come niuno vi ha che possa disconoscere quanto i pregi ne superino i diffetti. E chi nei suoi giudizi voglia essere imparziale e coscienzioso non può a meno di convenire che la Commissione, contro cui tanto si è gridato e si griderà ancora — che per certo non abbiamo la pretesa di chiudere la bocca a coloro che vivono di vociare sopra tutti e su tutto — non poteva far meglio, nei limiti del programma che l'urgenza e la necessità economica imperiosamente le aveano imposto.

Non vi ha dubbio che se si avessero avute delle centinaia di milioni disponibili si sarebbe potuto adottare subito un nuovo modello, che possedesse nel più alto grado conosciuto tutte quante le condizioni migliori — e ancora si sarebbero trovati i detrattori, come non mancarono al Chassepot ed a tutti gli altri sistemi. — Ma quando per poco più di L. 10 si riesce a trasformare di natura un'arme che nella realtà della pratica può stare a petto delle migliori fin qui adottate, noi domandiamo

se si possa ragionevolmente pretendere di più, tanto più quando in sostanza i difetti rilevati sono pochi, di lieve conto, e facilmente correggibili; e tanto più ancora quando la maggior parte di questi inconvenienti procede non veramente dall'arma in sè, ma piuttosto dal difetto di quella pratica che le truppe non ponno acquistare su due piedi, nel maneggio di un'arma affatto diversa da quella che per molti anni ebbero fra le mani.

De' piccoli difetti tutte le novità ne hanno, per quanto elaborate siano state nel concetto originale e per quanto siano sembrate perfette nel primo getto. Gli è sempre coll'uso che le imperfezioni particolari si mostrano, ed è sempre dalla pratica che si derivano i perfezionamenti.

III.
Nuovo materiale per l'artiglieria da campagna.

Un distinto ufficiale superiore dell'arma d'artiglieria, il colonnello Emilio Mattei, col concorso di un altro esimio uffiziale, il maggior d'artiglieria Celestino Rossini, ha fatto studi durante il 1868 sulle riforme che si potevano introdurre pel materiale di artiglieria da campagna.

Secondo il sistema da loro ideato e proposto vennero costrutte due mezze batterie da sei pezzi cadauna, onde essere provate.

Per le eseguite esperienze, ne risultò che il nuovo modello oltre al presentare una mobilità di gran lunga superiore all'attuale (che in seguito all'avvenuta mutazione dell'armamento della fanteria è ciò che più monta) soddisfa egregiamente a tutte le volute condizioni di solidità, di facilità di maneggio e di abbondante trasporto di munizioni. E possiede inoltre il gran vantaggio che ogni batteria avrebbe seco un materiale leggiero da ponti onde facilitarle i passaggi attraverso piccoli canali che sovente paralizzano l'impiego di quest'arma che ogni dì acquista maggiore importanza sui campi di battaglia.

I pratici sperimenti che ebbero luogo al campo di Foiano, ed in alpestre contrada, hanno dato ampia prova che il nuovo sistema offre molti maggiori vantaggi dell'attuale; tuttavia l'amministrazione della guerra non ha ancora disposto per il suo definitivo adottamento, perchè trattandosi di sconvolgere da capo a fondo il sistema esistente, prima di ciò fare, la prudenza esige si sia ben sicuri che il metodo nuovo non abbia inconvenienti e difetti: e queste guarentigie non si ponno avere che da sperienze ben complete e meditate.

IV.

Allestimento di artiglierie di grosso calibro.

Una Commissione di dotti ufficiali di artiglieria creata per lo studio della difesa e dell' armamento delle estese nostre coste marittime, ha riconosciuto sommamente necessario adottare per esse un più efficace armamento e ciò a causa del sempre crescente numero e potenza del naviglio corazzato.

Fu in quest'anno ordinato l' allestimento di un considerevole numero di obici rigati di bronzo e di ghisa del calibro di 22 centimetri e sono pressochè ultimati gli affusti e materiali accessorii per tali bocche da fuoco.

Sono ormai a termine gli studi e le sperienze sui cannoni di acciaio da 22 cent. rigati, e si spera di vedere fra breve in batteria tali bocche da fuoco.

Se gli studi e le prove sul cannone cerchiato e rigato di ghisa da 24 cent. sortiranno un felice risultato, come si ha ragione di sperare, allora si avrà assicurato un sistema di sufficiente difesa anche nel caso in cui i mezzi offensivi acquistassero maggiore efficacia.

Anche nell'anno 1868 si provvide all' armamento provvisorio di tutte le fortezze del Veneto lasciate spoglie d' ogni artiglieria dagli Austriaci; in attesa di armarle definitivamente quando sarà applicabile il nuovo sistema di armamento proposto dalla Commissione permanente per la difesa dello Stato.

V.

Campi d'istruzione.

Per le innovazioni introdotte nelle armi portatili della fanteria e dei bersaglieri e per l'istruzione dell'esercito in generale, sarebbe stato molto utile la formazione su vastissima scala dei così detti *Campi d'istruzione.* La ristrettezza dei fondi assegnati sul bilancio passivo della guerra pel 1868 fu causa che avesse luogo la creazione di un solo campo a Foiano (Toscana) per due divisioni di fanteria, e un altro a Pordenone (Veneto) per una divisione di cavalleria.

Tutti i reggimenti di fanteria e battaglioni di bersaglieri e batterie d' artiglieria costituenti le truppe attive nella media Italia agli ordini di S. E. il generale Cialdini intervennero al campo di Foiano in due distinti periodi.

Il comando di detto Campo, durante il 1° periodo fu eser-

citato dal lungotenente generale Bixio; quello del 2° periodo, dal maggior generale Piola-Caselli.

L'istruzione durante questi due periodi si rivolse specialmente sull'applicazione del nuovo regolamento d'esercizio e di manovra per la fanteria, e sopra esperienze pratiche intorno alle nuove armi caricantisi per la culatta.

Il campo d'istruzione per la cavalleria a Pordenone principiò il 10 agosto e terminò il 30 detto mese; il comando ne fu affidato al maggiore generale De la Forest.

Scopo di questo campo fu in special modo di sperimentare una appendice alla istruzione individuale a cavallo intesa a rendere il cavallo e il cavaliere più atti a combattere sopra ogni specie di terreno ed a fornire lunghe corse, come pure di far prova di alcune proposte relative all'equipaggiamento del soldato di cavalleria e relativa bardatura.

XVI. — MARINA

DI RAFFAELE VOLPE

Ufficiale di marina.

L' avvenire della Marina in Italia.

I.

Il Mediterraneo, il mare storico per eccellenza, il più vasto de' mari interni, l' unico rinchiuso in tre continenti, ha esso perduta la primitiva sua importanza?

Fenici, Greci, Egizi, Cartaginesi, Romani, a volta v' ebbero la supremazia; e, quando, in tempi meno lontani, Venezia e Genova col loro spirito utilitario s' impadronirono del commercio intiero, questo mare non fu tra' popoli il legame che iniziò il moderno incivilimento?

La scoperta di Colombo e quella di Gama, aprendo nuove e sconfinate vie alla navigazione ed al commercio d'Europa, recarono vantaggio quasi esclusivo alle nazioni poste sull' Oceano a scapito immenso di quelle situate sul nostro mare interno. — Due secoli erano scorsi appena e le due repubbliche marittime italiane erano decadute intieramente. La loro potenza mercantile, la sorgente della loro gloria, era spezzata. Il Mediterraneo non era più la sola via commerciale ed in esso non regnarono più i suoi popoli soli.

L'ordine primitivo di cose si perdette; ma l'ordine naturale, geografico e politico venne a stabilirsi. A quest' ordine deve attentamente guardare l' Italia; in esso deve porsi e con esso prosperare.

L'Italia, lo diciamo con rammarico, non comprese ancora la sua importanza marittima. Tolte alcune intelligenze superiori, l'attivo centro della Liguria, quello attecchito dell'Adriatico e poche popolazioni insulari e rivierane, la gran massa della nazione guarda al mare come a cosa secondaria tutta, quasi superflua e forse anche semplicemente poetica.

Non è un rimprovero questo che facciamo alla nazione. Per lunghi secoli mal governata in generale; divisa finora in otto o dieci piccoli stati, estranei l'uno all'altro; con regioni intiere, come la Lombardia ed il Piemonte, lontane affatto dal mare e di esso quasi inconscie; la parte maggiore non può avere quest' oggi una piena cognizione di ciò che dal mare e sul mare può ritrarre l'Italia di ricchezza e di potenza.

Posta nel centro d'Europa, di Asia e di Africa ad un tempo, avendo lunghe ed estese coste, conformando sul suo lato occidentale colle sue grandi isole un proprio bacino, l'Italia deve, se vuol progredire, diventare una nazione marittima.

La sua posizione geografica lo richiede; la sua condizione politica lo impone. Noi non esageriamo. Mostrando al nostro paese la necessità di preoccuparsi del mare non veniamo a dirgli essere il mare l'unico suo bene: lo invitiamo soltanto a guardare a' suoi benefici ed a non trascurarli ulteriormente.

Il Mediterraneo ha esso perduta l' antica importanza perchè l'Italia possa darsi ragione dello indifferentismo, se non dello sprezzo, in cui tiene il suo mare? Basandoci sulle condizioni in cui versa il paese ed inspirandoci ad un passato marittimo grandioso, lo scopo che ci proponiamo è quello d'indagare ove la marina potrà o dovrà giungere. — Esso è vasto, superiore alle nostre forze; epperò saremo soddisfatti se esponendo le nostre idee, in modo non completo certamente, avremo non per tanto potuto richiamare l'attenzione di altri, più profondi nella materia, ed invogliare i nostri connazionali allo studio di questo interessantissimo argomento.

Tutte la nazioni importanti divennero successivamente marittime. E l'Austria stessa, pressochè senza littorale, è quasi riescita ad esserlo co' sorprendenti cantieri della sua Trieste [1], colla sua estesa compagnia del Lloyd, colle sue navi baleniere che si recano nelle regioni polari.

L' Italia non ha ancora tutto ciò.

È necessario che il nostro paese pensi, si affretti e prenda

[1] Ove, cosa degna di nota, una casa mercantile di Livorno fa costruire due sue navi.

il posto che gli compete. Esso sarà il premio di cure intelligenti del governo, di studi indefessi de' pratici, di un attivissimo lavoro nazionale.

L'Italia dev' esser la regina del Mediterraneo, o deve languire.

To be or not to be
That's the question!

II.

Le arti od i mestieri attinenti al mare e le loro leggi regolatrici sono molteplici. Pesca, piccolo e grande cabotaggio (la parola cabotaggio viene dal nome del pilota veneziano Cabotto?), navigazione veliera o vaporiera, costruzione delle navi, porti, cantieri, arsenali, mancanza od abbondanza di materie prime, come legno, canape, ferro o carbone, indole delle popolazioni costiere, tutto dev' essere considerato in una nazione marittima.

In Italia, vari di questi elementi sono sviluppati in modo superiore; quasi tutti possono ampiamente svilupparsi; pochi soli fanno difetto attuale. I limiti italiani sono le Alpi ed i mari Tirreno, Jonio ed Adriatico, grandi suddivisioni del Mediterraneo. — La lunga e stretta penisola, l' espressione geografica di una volta, è dunque bagnata dal mare per una considerevole estensione superiore alle tremila miglie.

Le coste del Tirreno, rocciose, se ad esse gli Appennini si avvicinano, sabbiose, se se ne allontanano, formano colle loro sinuosità tre porti naturali importanti: il golfo della Spezia, il golfo di Baia e la rada della Maddalena in Sardegna. Gli altri sono seni o calanche che non lasciano però di avere la loro utilità riconosciuta. — I porti dovuti alla mano dell'uomo o per meglio dire alla mano della natura cui si aggiunse quella dell'uomo, sono i seguenti: Genova, il più vasto di tutti, che assorbe quasi il quinto dell' intiero commercio marittimo d' Italia; Livorno, sbocco del commercio del centro; Civitavecchia, di un ordine secondario, ma importante nondimeno; Napoli, paralizzato ancora nel suo slancio dalla continua mancanza di comunicazione co' paesi interni; e Palermo, che, in proporzioni minori, si trova nelle identiche condizioni del precedente. — Tralasciamo i parecchi porti minori.

Le coste del Jonio, meno estese di quelle del Tirreno, nè sabbiose, nè rocciose come quelle, ma conservanti un giusto

mezzo, offrono quattro porti bellissimi dovuti quasi esclusivamente alle accidentalità geologiche: Siracusa, il migliore della Sicilia, Taranto, Messina ed Augusta. — I porti secondari, meno Catania, sono insignificanti: tali dovranno rimanere.

Le coste dell'Adriatico, generalmente basse, con linee continue, presentano un solo porto naturale; ma, per compenso alla scarsezza, un porto ampio e pieno di speranza, quello di Brindisi. — I due porti di Ancona e di Venezia hanno grandissima considerazione, l'ultimo in ispecie.

L'Adriatico è largo colle sue coste orientali, avaro colle sue occidentali. Non dimentichiamo infine due altri porti che non si trovano ne' mari citati, ma nel Mediterraneo propriamente detto: il golfo di Palmas in Sardegna, eccellente luogo di rifugio, e Trapani, punto commerciale.

Il movimento mercantile su questi mari ed in conseguenza il movimento marittimo si ripartisce, in generale, assai inegualmente, ed in alcune parti in modo, potremmo dire, quasi negativo.

Esaminando una statistica ufficiale pel 1866 vediamo che per la via di terra, cioè pe' passi alpini e per le frontiere venete, le importazioni furono del valore di circa 262 milioni di lire e le esportazioni di circa 219 milioni; per la via di mare le importazioni ascesero alla somma di circa 655 milioni e le esportazioni di circa 448. — Benchè siavi grande disuguaglianza fra le importazioni e le esportazioni ed il movimento generale non apparisca ragguardevole, la statistica prova che il commercio marittimo è superiore al terrestre di una quantità più che doppia. È un fatto avverato presso le grandi nazioni che il commercio marittimo è sempre superiore a quello terrestre; ma, quantunque quello d'Italia lo sia effettivamente, esso è lungi ancora dal trovarsi in giusta proporzione, vista la limitata attinenza che abbiamo al continente e per contro l'immenso sviluppo delle nostre coste.

Ciò che ci colpisce ne' dati statistici che esaminiamo è la seguente esposizione: su 655 milioni d'importazione, soli 258 furono fatti per mezzo di bastimenti nazionali, mentre 396 lo furono per mezzo di bastimenti esteri; e su 448 milioni di esportazione, 208 soli con bastimenti nazionali, mentre 240 si effettuarono con bastimenti esteri.

Queste cifre danno luogo alla rincrescevole considerazione che il nostro commercio di mare, benchè ristretto, è ancora nella miglior parte esercitato da nazioni straniere.

La provenienza e la destinazione delle mercanzie sono indi-

cate dal seguente specchio proporzionale[1] in cui si vede la importanza che ciascuna nazione esercita nelle nostre relazioni commerciali:

	Importazioni	Esportazioni
Francia	345	188
Inghilterra	183	85
Austria	121	78
Turchia	61	13
Russia	40	14
Olanda	23	12
Grecia	21	4

Così le nazioni che si disputano sul nostro mercato sono la Francia, l'Inghilterra e l'Austria, venendo quindi per ordine d'importanza la Turchia, la Russia, l'Olanda, la Grecia.

I nostri rapporti cogli Stati Uniti d'America, col Belgio e colla Spagna sono meno considerevoli, ed esistono appena con la Svezia, col Portogallo e con altri paesi.

In ordine di movimento[2] vediamo così classificati i nostri porti: Genova, Livorno, Messina, Napoli, Palermo, Ancona, Cagliari e Brindisi. — Vengono in seguito: Catania, Castellamare di Stabia, Trapani, Porto Empedocle, Reggio di Calabria, Spezia, Siracusa, Licata, Marina di Rio, Bari delle Puglie, Terranova Pausania, Gallipoli, Taranto, Savona, Pizzo, Paola ecc.

La Venezia non essendo notata nella Statistica per l'anno 1866, non abbiamo dati per questa provincia.

Proseguendo nell'esame vediamo che il naviglio mercantile si compone di 16,111 bastimenti, addetti sia alla navigazione internazionale, sia a quella di cabotaggio, rappresentanti la portata di 694,919 tonnellate, de' quali solo 116 della portata di circa 500 tonnellate ciascuno.

In seguito di una esposizione assai particolareggiata nella Statistica citata troviamo la seguente riflessione che crediamo utile di riportare:

« Qesti dati provano sempre più le misere condizioni in cui » trovasi la marineria mercantile nazionale, alle quali fanno do» loroso riscontro lo stato prospero del naviglio della Gran Bret» tagna e della Francia. »

Una sola nave[3] esisteva nell'anno 1866 della portata di circa

[1] Vedi *L'Italie economique en* 1867. Opera pubblicata dal Ministero dell'Istruzione.
[2] Ministero della Marina. *Movimento della navigazione ne' Porti del Regno.* Anno 1866.
[3] Pagina LV, *Movimento della navigazione ecc.* citato.

1000 tonnellate (994) e due altre formavano insieme 1707 tonnellate, cifra di poco oltrepassata da due brick-barche di non comune capacità.

Quando una nazione come l'Italia, un paese che ha uno sviluppo di coste superiore a quello della Francia e dell'Inghilterra stessa, superiore a 5400 chilometri, con otto magnifici porti popolosi e commerciali, non ha che una sola nave, la quale si approssima alle 1000 tonnellate e non ha che un tonnellaggio medio di sole 43 tonnellate per nave, si è involontariamente condotti a domandarsi se questa nazione sappia di essere sul mare.

Eppure, possiamo notare un grandissimo progresso, malgrado penose incertezze politiche traversate ed un crescente incarimento di danaro, fra le statistiche anteriori a quella del 1861 e quelle posteriori fino all'anno che esaminiamo.

In una statistica delle costruzioni navali pel 1867 vediamo che in tutto il regno furono costruiti 616 legni della portata complessiva di 72,160 tonnellate, di cui 58 fra le 500 e le 900 tonnellate e 93 fra le 100 e le 500. La portata media fu dunque di circa 102 tonnellate per legno; rilevante indizio che, più grossi capitali avendo potuto essere impiegati, fu costruito un maggior numero di grossi bastimenti; in altri termini, che la navigazione internazionale comincia a prendere superiorità sulla navigazione di cabotaggio.

Nel 1865 vediamo invece costruito un numero più grande di bastimenti, cioè 907; ma, di una portata complessiva di 58,140 tonnellate, minore della precedente, ciò che dà una portata media di circa 64 tonnellate per ogni legno. Lo stato della nostra marina a vapore alla fine del 1867 è rappresentato colle seguenti cifre che sono il doppio di quelle del 1862; 98 piroscafi, de' quali 27 in legno e 71 in ferro, della portata complessiva di 23,091 tonnellate della complessiva forza di 12,259 cavalli.

Infine, per terminarla co' numeri, diremo che nel 1866 la grande pesca del pesce, la pesca del corallo e quella delle spugne compresero circa 1000 barche della portata complessiva di circa 10,000 tonnellate; e la piccola pesca con una cifra assai approssimativa, circa 10,000 battelli rappresentanti complessive tonnellete 32,000.

L'iscrizione marittima, regolata come quella di Francia, presentò circa 155,000 uomini; mentre nel 1863 un po' meno di 120,000 uomini. — Un bellissimo avanzamento si ebbe dunque in soli tre anni, essendosi gli uomini dediti al mare au-

mentati di quasi un quarto. Se questo fatto continuasse, le nostre speranze non tarderebbero a realizzarsi. L'avvenuto aumento è già un segno che il paese comincia a scuotersi.

Il governo incoraggiando la tendenza che si pronunzia fra gli abitanti di alcune nostre coste ad abbracciare la vita del mare aumenterà l'importanza di questa. Ma, a far ciò converrà modificare le norme dell'ascrizione marittima e quelle per la leva di mare. Nell'ascrizione marittima dovrebbesi fare una speciale distinzione fra gli uomini che navigano effettivamente e quelli che esercitano mestieri attinenti alla navigazione a terra o ne' porti; e mentre si dovrà cercare di promuovere questi mestieri ed attirare gli uomini che vi si danno, si dovrà dall'altro lato presentare vantaggi a' marinari propriamente detti. La leva di terra, comprendendo un altr' ordine di cose, non offre alcune delle difficoltà che sorgono per la leva di mare. Noi non sapremmo citare nè l'Inghilterra, nè altri paesi, ove le istituzioni sono diverse dalle nostre, come differenti sono i nostri bisogni da quelli delle altre nazioni. Però vorremmo che la durata del servizio militare non fosse maggiore di quattro anni. L'Italia sarà in caso di fornire in modo conveniente con le leve di quattro anni la sua Marina da guerra e se verranno fatte leggi che indurranno una parte di queste leve a rimanere al servizio, tanto meglio le difficoltà saranno sciolte. In caso estremo di pericolo nazionale, non rimane — *ultima ratio* — l'embargo degl' Inglesi, cioè l'arrolamento obbligatorio de' marinari presi su' legni della propria bandiera che si trovano in tutt' i porti? — Come incoraggiamento ad abbracciare la vita di mare, una vita sempre penosa, ed alla quale si dà d'ordinario l'uomo forte od ardito, si dovrebbero promuovere ed estendere in modo efficace associazioni di mutuo soccorso od istituzioni degli invalidi marinari, di cui i marinari stessi, la pubblica beneficenza ed anche l'erario sosterrebbero le spese.

Le nostre idee a riguardo di ascrizione e di leva non possono essere ben definite, essendo la materia complicata, nè tutti i suoi elementi essendoci presenti. Per discuterle e concretarle sarebbe necessario un lavoro di gran lena, il quale abbiamo fiducia che altri possa e debba fare, tanto più presto quanto più l'incremento della Marina non consentirà ulteriore dilazione. Quistione meno difficile a risolversi è quella de' capitani mercantili. Le scuole per produrli sono parecchie, ed alcune eccellenti; ma, lo confessiamo, desidererémmo che da un lato maggiori garanzie fossero richieste nell'ammissione al grado, mentre dall'altro possibili miglioramenti nell' esercitarlo fossero offerti.

Un capitano mercantile di lungo corso dev' essere esperimentato, dev' essere istruito: esso a' nostri occhi non differisce da un comandante di una nave da guerra che per la diversa missione, non per l' importanza. Il capitano mercantile richiedendo parecchie qualità unite insieme dovrebbe subire un più elevato esame o rispondere a più condizioni che non siano ora volute dalla legge. Noi troviamo nella iscrizione marittima che la proporzione di capitano (altura e cabotaggio) a marinaro è di 1 ad 11. Essa non è conveniente; giacchè, ammettendo pure che l'equipaggio medio di ogni bastimento mercantile non sia superiore a sei uomini, se si toglieranno i padroni di barca, i pescatori e le maestranze, si vedrà che vi saranno più marinari occupati che capitani da occupare.

A questo stato di cose le leggi future e più di esse il tempo rimedieranno sicuramente. Ma, se ora deploriamo la sproporzione, abbiamo anche motivo di consolarci vedendo gente operosa o venir nuova al mare o salire dagli ordini comuni a più alta condizione.

I cantieri in cui si costruiscono navi mercantili sono circa 90, sparsi sulle varie coste del Regno, de' quali 25 o 30 importanti, primeggiando fra essi il cantiere di Sestri Ponente che nell'anno scorso lanciò in mare 27 bastimenti, il maggior numero de' quali di un grande tonnellaggio.

La Liguria è incontestabilmente la parte d'Italia che più abbia compresa l'importanza del mare. Se il rimanente del nostro paese seguisse proporzionalmente il movimento marittimo della Liguria, noi saremmo già a quel punto di prosperità nazionale di cui intravediamo il solo barlume.

Questa prosperità noi la trarremo da quattro elementi: dallo sviluppo dell' agricoltura, che è la prima ricchezza naturale d'Italia e dovrà diventare oggetto di grande esportazione; dalla creazione o dall'ampliazione delle industrie, che però non avranno il primato sull'agricoltura, giacchè l' Italia è sommamente paese agricolo, e anch' esse dovranno assumere importanza come oggetto di esportazione; dalla facilità massima delle comunicazioni; dell'adozione infine di nostri materiali nelle costruzioni navali.

La natura ci ha prodigati i materiali propri a queste costruzioni. I legnami si trovano in abbondanza sulle Alpi, sugli Appennini, nelle Calabrie e nelle foreste delle nostre grand'isole. Il ferro è abbondante nell'Elba e nelle parti settentrionali della Lombardia; il rame in Piemonte ed in Toscana; la valle del Po raccoglie forse la miglior qualità di canape che sia in Eu-

ropa; il Napolitano e la Sicilia forniscono la pece necessaria alle costruzioni ed alle riparazioni de' nostri bastimenti. I materiali, in tesi generale, non mancano dunque; manca in gran parte la pratica cognizione di utilizzarli convenientemente. Ma, nell'era novella in cui è entrata l'Italia, il taglio de' legnami, l'estrazione e la fusione de' metalli, la filatura e la tessitura della canape, già avanzata al punto da farne rilevante esportazione, non mancheranno di migliorare, così che potranno concorrere co' simili lavori degli altri paesi.

Nel tempo stesso le fabbriche speciali del ferro e del rame, quelle delle tele e de' cordami, quelle per le macchine marine, le costruzioni navali di legno e di ferro, ed in un ordine inferiore di cose le industrie, del biscotto e de' viveri in conserva, fabbriche, costruzioni ed industrie che già vediamo (sebbene in piccole proporzioni) impiantate e progredire, prenderanno sicuramente il necessario sviluppo, come andrà pronunziandosi il movimento della nazione verso il mare e come più operosa ed attiva essa saprà diventare.

Noi non ci nascondiamo però che queste previsioni non sortiranno il loro effetto che dal verificarsi di due condizioni essenziali, cioè: persuasione della necessità di diventare nazione veramente marittima; associazione grandissima del capitale.

Lo stato attuale delle fabbriche principali è soddisfacente, se si considera che dieci anni or sono o non esistevano o producevano poco. Noi possiamo citare fra le più rilevanti, quanto a' lavori svariati di ferro, le fabbriche della Società Nazionale di Industrie Meccaniche a Pietrarsa; di Ansaldo e Baladier a Sampierdarena; di Westermann a Sestri Ponente; di Bozza a Piombino; di Neville a Venezia; di Guppy e di Pattison a Napoli; tre delle quali, cioè la Società Nazionale di Industrie Meccaniche, di Ansaldo e di Guppy costruiscono macchine a vapore per bastimenti fino ad una forza superiore a' 500 cavalli.

Quanto alle costruzioni in ferro delle navi possiamo citare la ditta Orlando di Livorno, che in questo momento costruisce per conto del governo due cannoniere corazzate.

E relativamente alle fabbriche di tele per vele citiamo la ditta Maresca di Castellamare che produce tele eccellenti.

Riconoscendo il progresso fatto in pochi anni in cui le condizioni politiche e finanziarie non erano tali da tranquillizzare il commercio, non possiamo che augurarne bene.

I mari visitati della nostra marina mercantile sono per ordine d'importanza il Mediterraneo propriamente detto, l'Atlantico europeo ed il mar Nero. Il mare invece più raramente vi-

sitato è l'Oceano Indiano. I viaggi all' America meridionale si rendono più frequenti ed il nostro commercio marittimo penetra fino al Pacifico.

Questi viaggi estendendosi saranno di grande giovamento alla nostra marina mercantile; ma, ciò di cui essa deve principalmente occuparsi, lo scopo a cui deve tendere è di aumentare d'importanza nel Mediterraneo. È indubitato che, aprendosi il canale di Suez, nel Mediterraneo affluirà tutto il commercio fra l'Oriente e l'Europa e l'America settentrionale posta sull'Atlantico. — Le nostre navi dovranno prendere le mercanzie fino alla loro origine per portarle specialmente su' mercati dell'Europa meridionale. Con un attivo ed intelligente concorso esse giungeranno a togliere una parte del commercio dalle mani delle altre nazioni per usufruttuarlo a nostro vantaggio.

Le mercanzie prenderanno in Europa la via di Brindisi e bisognerà quindi che la nostra navigazione a vapore si metta in grado di assumere la parte più importante di questo servizio, sia ricevendo le mercanzie ad Alesandria, sia andandole a prendere nelle Indie o nella Cina.

Il commercio segue molte volte con ostinatezza una cominciata abitudiue: se nel porto di Brindisi non si troveranno buoni vapori italiani noi vedremo far questo servizio da' vapori inglesi, francesi od austriaci. Brindisi, ammirabile punto di trasbordo, non avrà che la metà della sua vera importanza se non c' incaricheremo noi stessi di formare, colla entrata e colla uscita de' nostri bastimenti, gran parte del movimento di questo porto. Brindisi dovrà essere un porto commerciale in cui la nostra navigazione a vapore dovrà avere il suo proprio centro. Brindisi dovrà recare un colpo a Marsiglia I vapori delle Méssageries Impériales e quelli stessi della Peninsular Oriental Company cercheranno nel loro interesse di continuare la via di Marsiglia mentre vorranno abbracciare anche quella di Brindisi. Bisognerà che i vapori delle compagnie italiane attivino talmente e con così buone condizioni la via di Brindisi da vincere assolutamente la concorrenza che le compagnie straniere ci moveranno in modo formidabile.

Quando le ferrovie de' passi alpini saranno aperte, Genova farà a Marsiglia un' altra specie di concorso. Parte del commercio della Germania meridionale, che ora sbocca sulla piazza di Marsiglia, farà capo invece a Genova, abbreviando molto cammino. E Genova aumenterà d'importanza sia per questo fatto, sia perchè maggiori saranno le relazioni che la stringeranno all'America meridionale.

Napoli, quando avrà comunicazioni facili e molteplici con le Calabrie, le Puglie e gli Abbruzzi, cessando la lamentata mancanza di strade, rimarrà il centro naturale del commercio di queste province e vedrà la sua importanza anch'essa aumentata, sia perchè in questo porto verranno mercanzie da Brindisi o sarannovi dirette, sia perchè estenderà maggiori relazioni nel Mediterraneo e col mare del Nord.

Finalmente Venezia sarà il centro della navigazione a vela dell'Adriatico. La ferrovia del Brennero porterà i prodotti della Germania occidentale, del Belgio e dell'Olanda diretti per l'Oriente sul primo porto che incontra, giacchè le mercanzie ordinarie preferiscono sempre, a cammino eguale, la via di mare a quella di terra, costando meno il nolo. Ora il primo porto che queste mercanzie incontreranno è Venezia.

Egualmente, le mercanzie provenienti dall'Oriente preferiranno di esser lasciate a Venezia, porto che più diretto sul loro cammino farà loro fare la minore via terrestre.

Venezia assorbirà a sè in tal modo parte del commercio che prima per altro sistema di ferrovie si dirigeva esclusivamente su Trieste.

I porti di Genova, Brindisi, Venezia, Napoli hanno dunque innanzi splendide prospettive.

Passiamo ad altri elementi.

La gran pesca è poco attiva: essa non si estende al di là delle coste di Barberia, della Francia e della Grecia, ed il suo principale prodotto è il tonno, giacchè gli altri pesci debbono essere smerciati subito ne' più vicini porti. L'Italia non esercita ancora la gran pesca propriamente detta, cioè quella in cui si richiedono solide navi che vanno in mari lontani a pescar balene e vitelli marini. — Nè ci dica che non può esercitarla a causa della fama e della concorrenza de' balenieri inglesi od americani: uno Stato vicino che ha un assai piccolo littorale e non ha che un solo porto commerciale, manda vari bastimenti e con successo ne' mari glaciali.

Speriamo che l'Italia si proverà anch'essa.

La pesca del corallo è principalmente una pesca italiana. Nella stagione estiva quasi 7000 marinari vi s'impiegano. Questa pesca esercitata sulle coste dell'Algeria, possessione francese, è rimasta fra le nostre mani. I *corallieri* francesi non riuscirono nella concorrenza e la superiorità rimase a noi. La pesca del corallo si ecercita anche sulle coste occidentali della Sardegna e nel golfo di Napoli. Ecco dunque un'industria che non deve nascere.

Quella delle spugne è quasi nuova. Alcune barche di Trapani vanno nel golfo di Sfax (Tunisia) ad esercitarla. Essa potrebbe estendersi all'Arcipelago.

La piccola pesca soddisfa all' incirca a' bisogni del paese; ma, potrebbe aumentare per modo che, come vediamo presso altre Nazioni, il pesce possa essere abbondantemente portato su' mercati interni. Noi non vorremmo sentirci accusati di voler fare come quella semplice massaia che per aver dalla gallina due uova al giorno, non ne ebbe più uno. I nostri mari sono pescosi, eccettuato quello della Liguria. Praticando la pesca in talune stagioni piuttosto che in altre, con diversi ordigni ed in luoghi diversi, il pesce non verrebbe a mancare. Noi potremmo prendere norme dall' Inghilterra e dalla Francia che ne hanno eccellenti.

Di piscicultura in Italia, dobbiamo convenirne, si tien conto pochissimo, fuorchè nel lago del Fusaro e nelle paludi di Comacchio. Nel primo si coltivano le ostriche e nelle seconde le anguille. Il naturalista francese Coste [1], il fondatore della piscicultura in Francia, prese da noi il modo di riprodurre le ostriche e di propagar le anguille. Del rimanente la piscicultura è un'arte nuova e molto complicata: l' Inghilterra, l'Olanda e la Francia cominciano appena a risentirne gli effetti.

Una grave quistione è quella del carbon fossile. L'Inghilterra è stata finora la fonte inesausta di carbone per tutte le nazioni e con più ragione per noi. Sventuratamente non potremo sottrarci dell'aver ricorso al merca'o straniero; ma, potremo utilizzare i carboni di cui la Val d'Aosta, la Toscana e la provincia di Benevento sono forniti. — In recenti esperienze fatte dietro richiesta del professore Cassola di Napoli co' carboni di Benevento sopra un bastimento dello Stato si ebbero buonissimi risultati. — La carta geologica d'Italia è ancora incompleta: non potrà avvenire che più ricchi o migliori strati carboniferi vengano trovati?

Col progredire della navigazione sarà necessario avere ne' nostri porti grandi magazzini di depositi e sufficienti bacini di carenaggio.

Finora tre soli porti in Italia sono provveduti di bacini: Genova, Livorno e Napoli; il primo e l'ultimo appartenenti alla marina militare che li ha quasi sempre in opera per suo conto. — Quando i bacini della Spezia saranno pronti, la marina mercantile avrà più agio di poter far uso degli altri. Un bacino

[1] *Revue des Deux-Mondes*, gennaio 1868.

trovasi in costruzione a Messina. Due dovrebbero costruirsi a Brindisi ed uno a Venezia.

III.

La Marina da guerra è, ci si permetta la frase, l'espressione della Marina mercantile. Senza Marina mercantile non vi può esser Marina da guerra, oppure questa è un mero lusso di potenza. La quistione della Marina da guerra non va dunque disgiunta da quella mercantile.

Quando la Nazione abbia compresi i suoi interessi marittimi e vi abbia provveduto, la sua Marina da guerra costerà minori fatiche, trovandosi molti fra gli elementi necessari pronti a trasformarsi rapidamente in mezzi di offesa e di difesa.

Ora, costar minori fatiche, vuol dire tempo e danaro guadagnati; e si sa che queste due cose essenziali, che gl' Inglesi (di cui ci confessiamo ammiratori) apprezzano tanto, non sono sempre alla facile disposizione del belligerante; mentre dalla sollecitudine dipende spesso l'esito della guerra stessa.

Rialzare il morale con le opere della pace, far obbliare il recente passato, preparare con fiducia all'avvenire: ecco l'arduo e nobile compito cui deve mirare la nostra Marina.

Queste opere vogliono dire, riforme illuminate nell' organamento interno, protezione efficace del commercio, viaggi d'istruzione e di esplorazione, ricerche scientifiche: studio e lavoro infine.

La differenza tra Esercito e Marina, in tempo di pace, è principalmente questa che l' Esercito è una provvida sicurezza all'Interno, e la Marina, una necessaria protezione all'Estero. La Marina da guerra è una diplomazia armata che difende il lontano commercio nazionale ed i sudditi stabiliti ne' paesi di oltre mare. La Marina da guerra mostrando la sua bandiera ne' porti stranieri reca un effetto salutare che si traduce con facilitazioni al commercio, con trattati favorevoli, con sicurezza su' mari a' navigatori, con elementi di civiltà dati a barbare contrade. La Marina da guerra porta alle scienze cognizioni geografiche, fisiche e naturali più che nol possa la Marina mercantile. — Infine la Marina da guerra è un bisogno così riconosciuto che quando gli Statisti nelle loro teorie mostrano i danni che un paese può risentire per l' Esercito stanziale, non trovano per essa che vantaggi, per cui richiedono il suo mantenimento.

Si muovono lagnanze sull' attuale organamento della Marina,

raggiungere quelle della Gran Brettagna, nè crediamo le potranno raggiungere; ed inoltre l'armamento balistico delle navi inglesi è superiore a quello delle francesi.

Si assicura che la Marina francese debba tutto a Colbert: ciò può essere vero; a noi pare che quest'oggi debba tutto al principe di Joinville ed all'attuale imperatore Napoleone.

L'ordinamento della Marina francese è l'ordinamento *matematico* — o quello che vi si approssima. Tutte regole, molti assiomi, assai linee rette, minuzie infinite: scarsa iniziativa.

Si adattò all'indole della Nazione, o per meglio dire, fu fatto per quell'indole, e, malgrado una grossa *routine,* tutto pare che vi proceda bene.

Non neghiamo però un elevato vantaggio a questa Marina, che conta fra' suoi pratici e teorici ufficiali, varie splendide intelligenze: essa propose a sè medesima di sollevarsi dalle sue sciagure ed è vicina a farle dimenticare.

In Francia il Governo dovè prendere cure infinite, lottare con moltissime difficoltà, per creare e far vivere la sua Marina da guerra. Ivi l'opera è quasi esclusivamente governativa; i privati contribuirono poco; ed ora solamente, l'industria, avendo preso negli ultimi venti anni un bellissimo sviluppo, aiuta nella sua opera il Governo. — Dopo due secoli di sforzi la Francia ottenne il risultato ambito.

Agli Stati Uniti d'America l'iniziativa privata cominciò ed il Governo trovò opera facile avere una Marina da guerra.

Nati appena politicamente, questi paesi dettero a pensare alla loro madre patria: in parziali combattimenti avvenuti fin anco sulle coste d'Inghilterra, riuscirono spesso vincitori.

Gli Stati Uniti formano un grande Governo che non ha quasi Esercito stanziale; mentre ha una forte Marina da guerra. — Iui si verifica il caso abbastanza singolare di una Marina che, cresciuta a dismisura durante una guerra civile, vende poi i suoi bastimenti antichi, i minori suoi nuovi, i suoi superflui e rimane colla quantità di navi giudicata necessaria nelle condizioni attuali.

Ciò ha una ragionevole spiegazione nel prospero grado industriale e nelle ricchezze del paese; e nella rapidità e simultaneità con cui vi procedono le costruzioni.

Del rimanente, presso questa nazione stessa attività, stesso progresso dell'Inghilterra; più audacia.

Eccoci ora ad una nascente Marina da guerra che promette di dar noie a' propri vicini: la Marina germanica.

L'ordinamento di questa Marina, che altra non è se non la

Prussiana, tramutata di nome e di stato, deve procedere con una relativa facilità; ivi popolazioni (come sempre le genti nordiche) marine; acquisto di un futuro arsenale; industrie avanzatissime che potranno facilmente adibirsi alle costruzioni marittime; eccellenti legnami; ivi, finalmente, proposito di un governo che non lotta ancora co' bisogni economici. — La Marina germanica è già fornita di un certo numero di corazzate, costruite ne' privati cantieri d' Inghilterra e di Francia.

Ritorniamo in Italia.

La nostra Marina da guerra non poteva far di più, in quanto al suo ordinamento, di ciò che ha fatto in meno di sei anni della sua creazione. Formandosi sollecitamente coll'usufrutto principale di due antiche Marine, essa giunse allo stato convenevole di potenza quale il Governo richiedeva.

Il paese vide certo con soddisfazione i progressi della sua Marina; ma non li seguì con quel vivo interesse che da un Paese marittimo era da aspettarsi.

Le sue *tendenze* ed i suoi bisogni politici lo portavano a guardare più ansiosamente all'Esercito. — Ora, se le *tendenze* non sono cambiate, le condizioni politiche cambiarono. La riunione all'Italia della nobile e patriotica Venezia creò il supremo bisogno di una Marina da guerra.

Il commercio ed il movimento marittimo si estendono di giorno in giorno e la prossima apertura del Canale di Suez, facendo ripigliare alle mercanzie le antiche vie de' Veneziani e de' Genovesi, aumenterà grandissimamente gl'interessi che dobbiamo tutelare.

Quest'interessi il Governo li comprese, così crediamo; ma, la massa della Nazione li comprese ancora tutti?

Il Governo, che dal suo lato fece ogni possa per agevolare lo sviluppo della Marina mercantile, dovè nella sua Marina da guerra, mentre durava un lavorio di assimilazione di due Marine diverse, alle quali si aggiunsero altri elementi, crear tutto con le proprie risorse e ricorrere all'estero, non, bastando gli arsenali ed i cantieri nazionali, nè le grandi industrie esistendo ancora in Italia. Il Ministero della Marina mostrò generalmente in quel periodo di creazione un'attività, alla quale dobbiamo l'importante materiale ed il ragguardevole personale de' nostri giorni.

Se ci volgiamo a guardare il lungo tempo impiegato da altre nazioni per avere le loro marine in istato di sopperire ai primi bisogni, non saremo impazienti e riconosceremo il molto che fu fatto.

L'avvenire della Marina da guerra, per quanto riguarda il suo

ingrandimento, dipenderà necessariamente degl' interessi che si debbono tutelare; e ciò riguarda la Nazione. L' avvenire però della Marina da guerra, in quanto riguarda il suo essere medesimo, dipenderà in gran parte da' servigi che saprà rendere; esempio la Marina francese; e ciò riguarda la Marina stessa.

Ma, allontaniamoci dal periodo presente, periodo di miglioramento, se il Corpo intiero della Marina, superando con forza ed intelligenza le inevitabili resistenze, formerà un ordine compatto, animato da quello spirito, senza il quale nessun vive. Sorvoliamo questo periodo che siamo destinati ad attraversare e guardiamo più lunge.

Noi non crediamo di errare se, indagando l' avvenire, ci figuriamo l'Italia, questa terra stata già due volte padrona del mare, ridiventare marittima.

Non è solo il nostro voto; è il bisogno del nostro paese, che si effettuerà, in una proporzione più o meno vasta ed in un tempo più o meno lontano. La quistione unicamente e pienamente sarà risoluta quando la Nazione vorrà essere marittima. I mezzi non mancano: manca ancora la *convinzione*.

Quale dovrà essere la nostra marina da guerra, allo spuntare dell'aurora di grandezza, sulle nostre coste?

Due arsenali, due centri strategici marittimi, saranno impiantati: Spezia e Taranto. — Il primo, che va formandosi sotto i nostri occhi, difesa occidentale d'Italia e base di osservazione nel bacino del Mediterraneo compreso tra Francia, Spagna ed Africa; ed il secondo, non meno importante dell'altro, di più facile esecuzione forse ed al quale manca ancora il primo colpo di zappa o la prima pietra di edificio, difesa orientale d'Italia e base di osservazione nel bacino del Mediterraneo comprendente Adriatico, Jonio, Arcipelago e l'intiero Levante.

I nostri interessi essendo maggiori verso queste regioni, più probabili potranno esservi i conflitti e le circostanze che potrebbero farli sorgere. — Tali interessi sono così gravi che quantunque preferiremmo l'Italia avesse un unico arsenale marittimo vediamo nell'avvenire la necessità imperiosa dell'arsenale di Taranto.

Le considerazioni che militano per la creazione di questo arsenale sono molteplici. Potrebbe accadere che per la sua difesa l'Italia dovesse chiudere al nemico l'entrata dell'Adriatico. Il canale di Otranto, largo appena 60 miglia, può essere tenuto da una flotta: quale base migliore di Taranto? Conservando giornaliere relazioni col suo porto naturale, la flotta potrebbe financo approvvigionarvisi senza abbandonare la missione di cui

fosse incaricata. Non vale la obbiezione, troppo comune, che col vapore le distanze sparirono: esse diminuirono solo di valore, giacchè 500 o più miglia debbono ora esser considerate come una volta quasi 1500 miglia. — L'Italia che si avanza nel Mediterraneo come un lungo molo di 700 miglia richiederà assolutamente due porti militari alle sue estremità opposte; e quindi la necessità della Spezia e di Taranto.

Quando ciò avvenisse, gli arsenali ed i porti di Genova e di Napoli ed i cantieri di Castellamare e della Foce verrebbero sgombrati dalla Marina da guerra e lasciati liberi del tutto al commercio ed alla Marina mercantile, fonti di ricchezza di ogni Nazione.

Per le ragioni esposte l'Italia sarà condotta a preferire Taranto a Venezia. Questa ultima posizione avrebbe un valore strategico solo quando la guerra fosse fatta dalla Potenza che possiede le coste orientali dell'Adriatico, ciò che a nostro credere avverrà assai difficilmente. Ma, pure, dovendo tener conto di questo caso, e le condizioni del Paese richiedendolo, un arsenale vi sarà mantenuto in istato da rispondere a' primi e più urgenti bisogni ed a quelli locali.

La grandezza passata di Venezia, le tradizioni e le inclinazioni di tutte quelle popolazioni avranno sicuramente il loro peso nella decisione ventura; ma, più di tutto avrà ragione, pensiamo, il poco fondo delle lagune, il quale non permette a' grossi bastimenti di potervi riparare. Essi sarebbero in conseguenza obbligati a rilasciare ad Ancona, sotto la protezione de' forti di quella città e nel suo ampliato porto.

Il problema perchè Venezia possa esser prescelta come grande arsenale marittimo non pare potrà essere risoluto in favore: parlano contro, le due gravi ragioni della poca profondità dei canali e della posizione ristrettamente strategica. Nè dall'arsenale marittimo Venezia dovrà trarre la sua vita.

Nessuno, crediamo, potrà contrastare a Taranto i vantaggi strategici e marittimi che gli assegnarono già tutte le intelligenze militari.

L'Italia avrà dunque due arsenali, Taranto e Spezia, l'arsenale secondario di Venezia ed uno stabilimento navale.

La Sicilia è un'isola di importanza superiore. Staccata dal rimanente d'Italia, posta alla sua estremità meridionale, indifesa ed avente per vicina una isola su cui sventola la bandiera di una potenza marittima di primo ordine, potenza cui dovremo, se è possibile, fare il massimo concorso *mercantile* perchè i nostri mari ritornino nostri veramente, sarà necessario che

nella Sicilia sorga una stazione navale, uno stabilimento marittimo, una succursale se vogliamo del nostro grande arsenale di Taranto: intendiamo parlare di Siracusa. — Per la creazione di questo stabilimento militano le identiche ragioni che avranno condotto alla conservazione dell'arsenale di Venezia, colla differenza che a Siracusa saranno di un ordine più elevato. — Difatti, Venezia difesa da immense fortificazioni, rannodata per mezzo di ferrovie al centro del Regno, non dovrà premunirsi dal lato del mare che contro un nemico il quale, assai probabilmente, non disporrà di forze superiori a quelle che potrannoglisi opporre; inoltre, Taranto, guardiano dell'Adriatico, chiuderà il passo al nemico che estraneo a questo mare volesse penetrarvi. — Taranto, è vero, difenderà anche la Sicilia; ma, assai meglio sarà che la Sicilia stessa venga provveduta di una propria difesa utilizzando il suo porto di Siracusa. — A conseguire la qual cosa si dovrà di questo luogo fare una piazza forte, munita di magazzini per una flotta e di alcune officine di riparazione. La posizione di Siracusa è eccellente per tener d'occhio la vicinissima isola di Malta (che da semplice posizione strategica della potenza Inglese nel Mediterraneo divenne, insensibilmente, vero arsenale di una flotta); e per agire lungo tutte le coste settentrionali dell'Africa.

Ricapitolando, si potrebbe dire che la Spezia guarderà all'Occidente d' Italia, Taranto all' Oriente, e Siracusa al Mezzogiorno.

A Venezia, più che altrove, ci figuriamo che la Scuola di Marina potrà essere stabilita. Ivi, in mezzo ad un paese ove tutto parla di mare, in una città tranquilla che possiede uno stabilimento marittimo militare, la scuola sarà nel vero suo posto. — L'idea di stabilirla a Livorno avea ragione di essere se Venezia non avesse dovuto mai appartenere all' Italia. Livorno non ha che fare colla Marina da guerra e ci congratuliamo nel pensare che il Governo già cedette a privati un suo cantiere di costruzione.

Così, pensiamo ancora, che l' Ufficio Scientifico Centrale di Marina, sito a Livorno, sarà trasportato nella capitale. Un Ufficio Scientifico di Marina, è, come una Direzione Generale, una dipendenza diretta del Ministero. Un Ufficio Scientifico di Marina non è un Osservatorio Astronomico. — In Italia sono parecchi di questi ultimi, e la Marina potrà far capo ad essi quando vorrà sapere delle cose celesti.

L'Ufficio Scientifico di Marina deve limitarsi all'alta direzione degli Osservatori di Marina stabiliti nelle sedi degli arsenali;

alla istruzione superiore scientifico-marittima e specialmente alla compilazione delle carte idrografiche. Esso dev'esser fornito degli strumenti che danno con la migliore precisione e nel modo più semplice, le misure del tempo, delle basi geodetiche e delle più importanti variazioni atmosferiche.

Avendo parlato di strategia il nostro pensiero va alla difesa delle espostissime coste d'Italia e formula il seguente sistema:

Le piazze forti sul mare saranno in prima linea gli arsenali di Spezia e di Taranto; poi, i porti di Venezia e di Siracusa.

Marittimamente parlando, gl'Italiani non andranno errati se si preoccuperanno di porre al sicuro dall'azione de' proiettili nemici tutte le costruzioni relative agli stabilimenti navali e possibilmente l'interno stesso de' porti, e di impedire con efficaci ostacoli l'entrata in essi delle navi nemiche.

In un eccellente scritto sulla difesa del Golfo della Spezia veniva proposto, dietro parere dell'Ammiraglio Ferragut, uomo competente in questa materia, di costruire all'entrata pilastri equidistanti i quali sosterrebbero le catene di chiusura; e si aggiungeva che su' pilastri avrebbero potuto erigersi torri giranti armate di grossi cannoni. Noi dividiamo questa opinione.

A Taranto si potrà trar profitto dell'isola di San Pietro. — A Siracusa ed a Venezia nulla di più facile che chiudere con catene e financo con semplici pali le loro entrate.

Ancona, piazza forte, resa tale quando la Venezia era in possesso dell'Austria, non ha in nulla perduta la sua importanza militare dopo che questa provincia fu ceduta. Ancona è un valido contrapposto a Pola ed è un buon collegamento fra Taranto e Venezia.

Opera di difesa assai necessaria al punto di vista marittimo è la fortificazione del Faro di Messina, per poter sempre comandare il passaggio e per obbligare il nemico che volesse abbreviar cammino a bruciare maggior carbone, facendo tutto i giro della Sicilia.

Finalmente vista la lontananza della Sardegna converrà forse fortificare Cagliari, come porto di rifugio di una squadra e come base di operazione contro un nemico che volesse impadronirsi dell'isola.

Bisognerà inoltre tutelare con efficaci e potenti batterie i quattro o cinque principali nostri porti mercantili.

Le altre fortificazioni lungo le coste dovranno rimanere totalmente abolite, in ispecie le minori che possono con grave danno delle città o de' luoghi circostanti attirare i facili rigori di un nemico, senza potergli opporre nè una seria resistenza, nè recargli alcun sensibile male.

Quale sarà il materiale della nostra Marina avvenire? — Comprenderà esso tre tipi di navi, cioè, il corazzato che combatte, la fregata o la corvetta che naviga, ed il bastimento di legno o di ferro che trasporta? — Noi crediamo di sì e crediamo ancora che le modificazioni più essenziali che potranno apportarsi saranno nella proporzione fra' diversi tipi e forse fino ad un certo punto nella fusione di questi tipi, in modo però che ciascuno di essi non perda il suo primo valore.

L'Italia si troverà obbligata ad aumentare l'importanza del secondo tipo, cioè la fregata o la corvetta di legno, come cominciano ora gli Stati Uniti di America, per proteggere il commercio su tutt'i punti ove sarà richiesta la presenza della bandiera nazionale.

Se attualmente, malgrado le più strette esigenze finanziarie, malgrado la poca estensione relativa del nostro commercio marittimo, l'Italia conserva una Divisione Navale al Rio della Plata e sente già il bisogno di avere navi stazionate in Levante e nell'estremo Oriente, che non chiederà il nostro paese dalla Marina, quando, rimesso nel suo credito, slanciato su tutt'i mari, annoderà relazioni continue e proficue colle ricche e barbare regioni poste al di là di Suez? colle civili, ma rivali, poste al di qua?

IV.

Abbiamo fede che il paese comprenderà, nella loro pienezza le grandi ragioni che ci chiamano ad essere una Potenza marittima. È necessario però le comprenda in un tempo non lungo; e comprendendole ponga subito in atto quanto l'esperienza propria e quella di altre nazioni gli mostreranno di porre. Cominciare vuol dire far metà.

Quel che abbisogna in Italia in questo periodo di transizione è di renderla dotta del mare, e quindi nulla di meglio che parlare di esso.

L'opera patriottica aspetta i volenterosi.

XVII. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI, CONCORSI.

I.

Esposizioni d'industria italiana.

Nell'occasione in cui l'Italia solennizzava il fausto avvenimento del matrimonio del nostro Principe ereditario colla giovane principessa Margherita, la città di Torino organizzava una Esposizione di saggi dell'Industria nazionale.

Il tentativo era nuovo e diciamolo pure ardito, avuto riguardo al poco tempo in cui i promotori dell'impresa divisarono di mandarla ad effetto, ed agli scarsi mezzi di cui disponevano. Pur tutta via la esposizione quantunque in gran parte costituita da saggi dell'industria piemontese e delle altre provincie dell'Italia superiore, riuscì importante e di profitto per coloro che vi presero parte sia come espositori, che come visitatori. Sarebbe lungo lo enumerare anche i più interessanti fra i prodotti che concorsero a quella mostra, ci accontenteremo di notarne alcuni che più spiccavano, quali ad esempio i filati del Mazzonis di Torino, quelli della ditta eredi Maccia di Milano; gli strumenti musicali in metallo della fabbrica Pelitti di Milano, quelli a fiato in legno del Forni e del Vinattini di Torino; le belle stoffe della ditta Rey; i fornelli del fumista meccanico Veglio; il *Melopiano* del sig. Caldera Luigi; gli stupendi prodotti della Società delle miniere sulfuree di Romagna; gli strumenti per l'agricoltura ed arti industriali del sig. Michele Sartoris; i saponi della fabbrica Mazzucchetti di Torino.

L'esposizione era ordinata in nove sezioni. Il giorno 27 giugno ebbe luogo la distribuzione delle ricompense agl'industriali che vi presero parte.

Il 13 settembre era a Verona che si apriva una Esposizione Agricola Industriale, nella quale concorsero i prodotti di sette provincie limitrofe, e quelli dell'industrie trentine, a cui per accordi diplomatici intervenuti fra il nostro governo e quello di Austria, fu permesso di prendervi parte senza ostacoli di sorta. La ripartizione degli oggetti in quella mostra si fece in quattro

classi. Classe I. *Prodotti vegetali, naturali — Sostanze minerali*. Classe II. *Animali*. Classe III. *Manifatture — Preparati industriali dei prodotti del suolo, degli animali e delle sostanze minerali*. Classe IV. *Meccanica — Macchine d'ogni genere animate, sì dall'uomo, che da qualsiasi altro motore*. L'esposizione della seta era da annoverarsi fra le cose più interessanti di quella mostra, il solo Trentino contava 16 espositori di sete. Vi si vedeva anche la seta del baco dell'ailanto. I pianoforti della fabbrica di Venezia, le cento qualità di carte a macchina della ditta Jacob di Rovereto, quelle della ditta Weio Pietro e Francesco di Strigna e le carti a mano del signor B. Novari. Anche le corde armoniche della fabbrica di Nicola Bella di Verona meritamente accreditate erano in mostra nelle sale dell'Esposizione veronese. Più numerosi ed abbondanti erano i prodotti dell'agricoltura, i minerali, le terre, i concimi, ecc. I marmi di cui la provincia veronese è ricca vi si vedevano rappresentati da due interessanti raccolte esposte dal marchese Cunassa e dal signor Patturini. Tra i saggi di minerali vi erano anche vari prodotti della distillazione dello schisto bituminoso della Società Montanistica Veneta. La Società di agricoltura istituita dal professore Bednarovits aveva esposto collezioni di arnie, di strumenti, di animali e dei loro prodotti. Le armi delle rinomate fabbriche del Glisenti di Brescia e del Casnici di Verona, e gli oggetti esposti dalle officine delle ferrovie dell'*Alta Italia* non mancavano di attrarre l'attenzione dei visitatori di quella esposizione.

Anche a Venezia per cura di quel R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti ed in particolar modo per l'intelligente operosità del suo segretario, Giacinto Namias, nel mese di maggio in occasione del IV Tiro a segno, aveva luogo una esposizione industriale nelle storiche sale del Palazzo Ducale. Anche questa esposizione si presentò sotto un aspetto regionale; tranne poche eccezioni, la maggioranza degli espositori fu veneta e lombarda. È inutile aggiungere che le industrie per le quali va meritamente celebrata Venezia vi erano tutte largamente rappresentate.

Queste tre importanti esposizioni, unite a molte altre che hanno avuto luogo nel corso del 1868, possono considerarsi come un sintomo dal ridestarsi dell'attività industriale del nostro paese e dello sviluppo delle sue forze produttive. Speriamo che queste mostre si estendano ancor più, specialmente nell'Italia meridionale, dove più si sente il bisogno di conoscere e di essere conosciuti.

II.

L' esposizione marittima dell' Havre.

Questa esposizione è la prima di questo genere che sia stata fatta. All' Havre si è radunato quanto concerne il vasto ramo di costruzioni marittime, navigli, attrezzature, cordami, tele da vele, macchine ecc. Fra i prodotti esposti dai diversi costruttori si notavano quelli di Honfleur; quelli dei signori Leviels che avevano differenti modelli di navi di commercio conformate piuttosto per contenere forti carichi che per avere grandi velocità; si faceva notare fra gli altri un bel legno il *Francesco I.* Il signor Cardon esponeva una bella goletta che aveva un po' la forma di *yacht*, ed una chiglia da *steamer* per un *avviso* dello Stato. Il signor Lemire di Rouen aveva mandato belle navi, fra le altre il *Casimir Delavigne;* il signor Lecorneur e Guillemette da Caen avevano mandato de' modelli; e da Dunkerque, luogo importante per l' armamento da pesca v' erano bei saggi di costruzioni destinate pei viaggi di Terra Nuova e d' Islanda. Il signor Winslow ha esposto in un elegante trofeo gl' istrumenti da pesca ed una baleniera completamente armata del suo materiale da pesca al gran completo. L' industria baleniera, concentrata fra le mani degli americani, e specialmente a New-Bedford, decresce di giorno in giorno; vi si oppongono la rarità delle balene, le spese considerevoli d' armamento, e la lunghezza delle campagne che durano almeno tre anni.

L' Inghilterra è stata ampiamente rappresentata all' Havre; i principali costruttori vi hanno inviato de' modelli. La costruzione della Clyde aveva per rappresentante R. Napier e figlio che attualmente tengono lo scettro della costruzione in Inghilterra; quattro piccoli capi-d' opera di modelli di battelli a vavapore sono tipi di finitezza, di eleganza e di buona costruzione. Erano in ferro, come la maggior parte delle navi inglesi; il legname diventando sempre più raro, le foreste diradandosi, la lavorazione metallurgica estendendosi, la costruzione delle navi in ferro diventa meno costosa, più solida e si presta meglio alle esigenze attuali. Le navi meglio riuscite della compagnia Transatlantica sono prodotti di questi costruttori.

A Newcastle, i signori Palmer e C. hanno acquistato reputazione nella costruzione dei yachts; eglino avevano inviato i modelli del « Xantha » appartenente a lord Paget e della *Cornelia* di 320 tonnellate, tuttedue in ferro e ad elice.

Uua idea progressiva ha inspirato alla Società delle pesche

dell'oceano d'impiegare i battelli a vapore per fare funzioni di *collettori*, ed evitare così ai pescatori la perdita di tempo di gita e ritorno sui luoghi di pesca. Il signore Johnston e C. che dirige questa Società, ha fatto costruire tre piccoli battelli in ferro di 56 tonnellate che operano ad Arcachon.

Il Belgio possiede una potente compagnia che può lottare vantaggiosamente coi primi cantieri d'Inghilterra: è la Società Cockerill, di Seraing, uno di quelli immensi stabilimenti metallurgici, che, avendo delle succursali all'estero possono esercitare ad un tempo tutti i rami della costruzione in ferro. Essi cuoprono una superficie di 90 ettari. Il personale è di 8000 persone. Oltre le locomotive, le macchine a vapore, le macchine-arnesi, essi costituiscono pure i navigli in ferro e presentavano i modelli della *Maria Luisa*, Steamer a ruote di 220 cavalli, che ha raggiunto la velocità di 17 miglia all'ora, del *Congrès*, battello della posta, sulla linea da Douvres ad Anvers; e, cosa notevole, un battello-pilota a vapore.

Uno dei piani più curiosi che siano stati inviati, è quello del piroscafo americano *Hudson*, di 125 metri di lunghezza. Non v'è nulla nelle nostre costruzioni europee che possa dare una idea di questi giganteschi palazzi galleggianti a parecchi piani, che solcano con rapidità i fiumi del nuovo mondo: sono intiere città nelle quali sono riuniti il lusso ed il confortevole.

La costruzione speciale parigina per la navigazione di piacere era pura rappresentata all'Esposizione dal signor Wauthelet; le sue officine, ben note per l'eleganza e la perfezione del lavoro, hanno prodotto le migliori imbarcazioni di corsa e di passeggiata. La sua *yole* a quattro rematori, di 10 metri di lunghezza, è un capo d'opera d'ebanisteria nautica.

III.

L'Esposizione areonautica di Londra.

Anche questa è la prima del genere che siasi fatta. Rimandiamo il lettore all'articolo speciale del prof. Colombo nella parte Meccanica di questo volume, a pag. 646.

IV.

Il 3° Congresso dei naturalisti a Vicenza.

Questo terzo congresso si radunava a Vicenza nei giorni 14, 15 e 16 settembre 1868 sotto la presidenza di Paolo Lioy.

Il 14, poco dopo il tocco, il presidente cav. Lioy aperse la

seduta con un discorso sulle condizioni fisiche ed economiche della provincia di Vicenza. Ricordati i dotti che hanno studiato la provincia di Vicenza, dall'Arduino fino a quelli che tuttora vivono e lavorano, fe' notare come il territorio vicentino è uno dei più interessanti in quanto alla struttura geologica e alle sue produzioni naturali, come ne fan fede non solo le opere geologiche, zoologiche e botaniche, che furono finora pubblicate, ma anche le rocce, i fossili e tutti gli altri oggetti già raccolti nel civico museo di Vicenza e nei musei particolari di Bassano, Schio, Lonedo, ecc., e come lo proveranno ancora più quei materiali, che ora si stanno raccogliendo da una speciale Commissione per una *Monografia vicentina*. Ricordò la benemerenza scientifica del contadino Meneguzzo di Montecchio Maggiore, il quale, benchè illetterato e affatto ignorante, per molti anni percorse in tutti i sensi la regione vicentina, trovò e raccolse ricchezze naturali, ed è diventato una preziosa ed indispensabile guida al naturalista viaggiatore. Egli ricordò da chi furono raccolti e studiati gl'insetti, i molluschi, i pesci, altri animali ed i vegetali del Vicentino, e fe' voti perchè vi sia chi prosegua quest' opera di ricerche e di studii. Fatta così una rapida monografia del Vicentino dal punto di vista delle scienze naturali, ne fece una rassegna dal lato dell'agricoltura e dell'industria.

Dopo questo discorso ed alcune comunicazioni ed altre operazioni d'uso la prima seduta fu occupata dal prof. Stoppani nell'esporre alcune sue idee sulla origine della struttura prismatica dei basalti; e dal conte Oddo Arrigoni con un discorso nel quale criticò la legge sulla caccia, al quale rispose il deputato Lampertico.

Quella sera stessa le sezioni cominciarono i loro lavori. In quella di zoologia, presieduta dal prof. Cornalia e che ebbe per segretario il prof. Canestrini, fu data la parola al Disconzi, il quale cercò di dimostrare che il *philantus apivorus*, imenottero riconosciuto nel 1865, è probabilmente la *vespa crabro*, o la *vespa media*. — L'abate Nardi propose diversi mezzi, che a suo credere, favorirebbero l'apicoltura, fra quali una misura identica per tutti i luoghi dell'arnia a favi mobili, di impiegare le donne in quell'industria, di insegnare nelle scuole rurali i principii dell'apicoltura e di dissipare i pregiudizi invalsi nel popolo circa le abitudini delle api. — Il prof. Canestrini ed il prof. Tebaldi replicarono su questo argomento.

Nella sezione di botanica, che ebbe per presidente il conte Trevisan e per segretario il prof. Pedicino, la seduta fu aperta da una

memoria del prof. Masè sulla flora delle Valli Ostigliesi; riferì delle piante rare da lui rinvenute e ne lesse il catalogo, terminando col far voti che altri imprenda a studiare botanicamente il territorio mantovano. Lo stesso signor Masè presentò alcuni esemplari di *stratiotes aloides* maschio e femmina, di *Aldrovanda vesciculosa* e di *Blastenia visianica.*

Il presidente fece osservare che la *Chara alvoides* già scoperta dal Barbieri, e poi illustrata dal Bartoloni seniore, ritrovata dal Masè viene dal Brow riportata alla *Chara coronata.* In seguito egli lesse una memoria sul genere *Dimelena* di Norman. Deplorava poi la grande confusione che è sorta oggi nella scienza per ciò che riguarda la terminologia lichenologica; faceva voti perchè questa cessi una volta; proponeva alcuni espedienti che egli crederebbe efficaci all'uopo e stabiliva i caratteri di una tribù nuova che egli chiama delle *Hetorodermiene*, da dividere in due generi *Heterodermia* e *Dimelena.* — Il prof. Visiani distribuiva ai presenti alcune copie de'suoi lavori; e la seduta si chiudeva colla distribuzione del programma della *Flora italiana* dei signori Cesati, Passerini e Gibelli.

La sezione di geologia ebbe a presidente onorario il prof. Studer di Berna, a presidente effettivo il prof. Meneghini ed a segretario il sig. Negri. La prima cosa della quale si occupò questa sezione, dietro proposta del signor De Manzoni, fu la costituzione di una sezione speciale montanistica, la quale dovesse trattare alcune cose attinenti particolarmente alle miniere. Il signor Betti intrattenne gli adunati sur un pesce fossile trovato in un calcare di Lecce e che egli giudica la *Luspia Casatti* del terreno pliocenico. Il prof. Stoppani fece a questo proposito alcune osservazioni sopra formazioni analoghe in diversi punti del litorale italiano costituito da un calcare molto recente formato di detriti e che racchiude fossili appartenenti a specie viventi nel mare attuale. Il dottor Issel osservò pure che simili formazioni, le quali costituiscono una specie di terrazzi probabilmente prodotti da un sollevamento generale, esistono anche lungo le coste della Liguria e della Toscana, ed il solo estuario veneto sarebbe estraneo a questo sollevamento generale. Il prof. Guiscardi sul medesimo proposito disse esistere a Lecce un calcare analogo all'alberese toscano contenente pesci fossili.

A questo punto la guida Meneguzzo distribuiva ai presenti alcune copie di un suo spaccato della regione vicentina unitamente ad un fascicolo di spiegazione; in seguito fu letta una memoria del signor Suess sui terreni terziari del Vicentino, alla quale tennero dietro delle domande e delle dichiarazioni dei si-

gnori Molon, Lioy, Meneghini, Meneguzzo, D'Achiardi circa gli strati ed i depositi terziari del Vicentino. Infine il sig. Salmoiraghi lesse uno scritto sulla geologia dei dintorni di Monte Irpino.

La sera del 15 fu tenuta adunanza dalla sezione di montanistica, della quale fu eletto a presidente il comm. Quintino Sella, ed a segretario il prof. Gardini. In questa il signor Manzoni propose di invitare il Governo ad istituire una Accademia montanistica come ve n' ha in parecchi altri paesi. Si opposero alla proposta il Sella, il Pasini, il Meneghini, il Costa, il Pavesi ed il Ferrero. Su questo proposito il prof. Costa stigmatizzò le esperienze del Gorini sulla pretesa origine dei vulcani, esperienze che il senatore Pasini disse essere già state fatte quarant'anni fa dal prof. Melandri di Padova. Si concluse coll'invitare il signor Manzoni a formulare delle proposte di perfezionamento che si avrebbero ad introdurre nelle scuole già esistenti ad Agordo ed a Bergamo per i così detti *bassi ufficiali*; perchè pare che la sezione fosse d'accordo in credere che per alcuni anni ancora si potranno avere in Italia buoni ingegneri delle miniere mandando i giovani a studiare all'estero; quello di cui si difetta è il personale sorvegliante l' escavazione materiale delle miniere.

Il giorno 16 le sezioni tennero ciascuna due sedute. La sezione di zoologia nella prima seduta sentì discutere nuovamente la questione della caccia ed incaricò una Commissione di formulare una proposta da presentarsi alla approvazione della Società; Giglioli e Salvadori presentarono una memoria su due nuove specie di procellaridi; Facen sul bruco della canape, Rondani sui ditteri d' Italia, Salvadori su due caprimulgidi, Tacchetti su alcuni insetti del Novarese; il signor Alessandro Bellotti riferì il resultato di un allevamento dello yamamai tentato con esito infelice; il signor Salimbeni espose l'uso di un farfalliere cellulare; il padre Cavalleri parlò sul modo di ottenere, osservare e conservare la semente giapponese. A questo punto si destò una discussione fra il signor Vlacowich ed il prof. Cornalia. Il primo criticava l'uso dell'osservazione microscopica per riconoscere l'infezione atrofica nel seme bachi, e la diceva di uso difficile e poco concludente; il prof. Cornalia, che è tanto competente in questa materia, difese l'uso del microscopio per queste ricerche e criticò un sistema cellulare proposto dal Pasteur; infine il signor Salimbeni volle constatare la sua priorità di osservazione dei corpuscoli sulle ali delle farfalle infette contro le pretese stampate recentemente dal Balbiani a Parigi.

Questa stessa sezione nella sua seduta serale del 16 vide presentarsi dal signor Tapparone-Canefri un catalogo dei molluschi testacei della Spezia, udì una memoria del signor Bettoni sur una specie di lucertola che è la tiliguerta del Cetti, e sull'istinto degli animali; il signor Disconzi ed il prof. Lombroso discussero sulla variabilità dell'istinto negli animali, proclamandosi il primo contrario a quell'opinione, il secondo favorevole, fondandosi anche sopra alcune sue osservazioni particolari; il signor Nardo descrisse una nuova Erifia; il prof. Cornalia mostrava due cranii peruviani sformati per stringimento fra bende, e presentava un nuovo craniometro di uso molto più facile; il prof. Generali faceva delle osservazioni sur una larva che vive sull'*Helix*, e finalmente i proff. Canestrini, Pavesi e Sordelli lessero alcuni loro lavori originali sui ragni italiani.

La sezione di botanica nella sua seconda seduta si occupò quasi esclusivamente della malattia del riso. Il signor Bertoloni la descrisse come si è presentata quest'anno nel Bolognese, dove è stata chiamata bianchella; Caruel e Pedicino chiesero delle spiegazioni; il prof. Keller non crede che possano avervi influito i cambiamenti bruschi di temperatura; il signor Masè riferì di questa malattia nel Mantovano. Il professor Caruel narrò alcune sue osservazioni sulla *Lemna minor* e sulle foglie della *Parkinsonia aculeata*.

La sezione di geologia nella seduta della mattina udì Tomè parlare sulla miniera di Vallalta e Ferrero sulle torbe; Stoppani sulla struttura prismatica e sferoidale delle rocce; Negri sul bacino del lago di Lugano contro certe idee del prof. Stoppani; il senatore Pasini che lesse un brano di manoscritto del Maraschini nel quale sono descritte quarant'anni fa le esperienze del Melandri analoghe a quelle del Gorini; Sanfermo che annunziò la scoperta di un calcare fetido ricchissimo di fosfato di calce nella valle del Desedan presso Belluno; Navarotto che presentava un minerale di piombo argentifero.

E nella seduta della sera questa sezione ebbe la presentazione di alcuni saggi della torba di Campolungo; ascoltò di una nuova rudista trovata nel Friuli dal prof. Pirona, alla quale i professori Guiscardi e Meneghini propongono di dar nome di *Pironea* ad onore dello scopritore; il prof. Silvestri sur una monografia delle foraminifere *Nodosarie* e sur un giacimento di solfo in Sicilia; Issel sulla fauna malacologica del mar Rosso, del Mediterraneo, e di alcuni banchi emersi dal mare in epoca recente. Il presidente, da parte del signor Stöhr, mostrò la fotografia di una *Cleodora* fossile del Modenese; Marolda presentò una me-

moria sul bacino idrografico di Muro Lucano, ed il signor Zecchini una sui laghi di Bagnarola.

Intanto d'altra parte si era riunita una sezione speciale di paleoetnologia, presidente il prof. Strobel e segretario il signor Gualterio. In questa Minè Palumbo presentò una memoria sulla paleoetnologia siciliana; Lioy alcune armi di pietra ed una di bronzo raccolte nel Vicentino; Sanfermo un oggetto piramidale di selce trovato in Sicilia; Gualterio presentò armi di pietra dei dintorni del lago di Bolsena e crede che colà esista un passaggio graduato dall'epoca della pietra a quella del bronzo, e sostiene che gli Etruschi trovarono quel paese in piena età della pietra. Grandesso presentò un istromento di ferro trovato nel Vicentino; Caruel riferì la scoperta fatta di due cranii in una tomba della Siria somigliantissimi a quello di Neanderthal; Stoppani presentò una memoria del signor Marinoni sulla paleoetnologia lombarda; Strobel discusse l'uso probabile delle *fusaruole;* Issel accennò ad ossa umane trovate in una marna con fossili pliocenici; Stoppani dubita che quelle ossa siano da attribuirsi ad un cadavere ivi sepolto posteriormente alla formazione di quel deposito; Cornalia presentava un osso d'orso speleo della caverna di Laglio con tracce di tagli, e la seduta si chiuse con una discussione su que' tagli e se potevano esser fatti da armi di pietra o di ferro.

La sezione di fisica e chimica con a presidente il professore Bellavitis ed a segretario il signor Triulzi fece due sedute, nelle quali il professor Filippuzzi trattò della paraffina; il dottor Vlacowich di alcuni fatti d'elettricità statica e di alcune esperienze sulla pila di Bunsen; il prof. Fasoli delle analisi delle acque minerali; il prof. Colla della composizione della dolomia, il prof. Bellucci dell'ozono e della ricombinazione lenta e spontanea dell'ossigeno e dell'idrogeno in determinate condizioni; e finalmente il conte Mocenigo fece dono di due suoi lavori stampati.

La mattina del 17, era il giorno destinato alla chiusura, le sezioni tennero un'altra seduta, ma la parte più importante fu la seduta generale di addio. Poco dopo le undici i soci adunati tutti assieme udirono una bella biografia del compianto senatore e professore De Filippi, tolto recentemente alla scienza, in terra straniera e lontana, vittima del suo amore per gli studii naturali; era un lavoro del prof. Cornalia. Il signor Giordano lesse la descrizione di una sua ascensione alpina sul monte Cervino ascendendo pel Piemonte e discendendo a Zermatt in Isvizzera. Il celebre geologo viennese Suess, dietro invito del

presidente, espose chiaramente e brillantemente la struttura geologica del Vicentino. Il prof. Lombroso lesse un suo lavoro sui caratteri fisici delle varie popolazioni italiane e sostenne che le differenze fra queste possono spiegare molte lotte antiche e moderne e faceva voto pel nostro avvenire, se sapremo applicare utilmente le nostre facoltà fisiche ed intellettuali.

In seguito l'adunanza acclamò socio corrispondente Carlo Darwin; ammise di presentare al Ministero una proposta della sezione di zoologia riguardante la caccia, onde proibirla in tutti i modi, ad eccezione di quella con armi da fuoco; e nella determinazione della città per la prossima riunione lasciò alla presidenza ordinaria di scegliere fra Catania e Modena. Infine il presidente Lioy a nome dell'assemblea ed il sindaco di Vicenza a nome di quella città si scambiarono felicitazioni e ringraziamenti.

Al lavoro fruttuoso e raccolto delle sezioni speciali furono alternate le gite sui luoghi che più interessano nel territorio Vicentino dal lato delle rarità naturali colà depositate.

Per le osservazioni scientifiche i naturalisti ebbero larga messe fra Thiene e Zugliano, fra Zugliano e l'Astico, sulle due rive dell'Astico, alla cartiera Nodari, nelle grotte del giardino del conte Luigi Piovene, sui Cogoli di Lonedo, al Campo d'oro, nel letto del torrente Chiavon, che è oggi stimato uno dei più preziosi tesori di rarità paleontologiche, sui colli Berici al Cristo, ad Arcignano, alla Madonna, alla villa Pasini ed alla Commenda.

Dove i naturalisti trovarono uno spettacolo inaspettato fu alla villa del conte Andrea Piovene Porto Godi. Là non erano solo dei saggi di oggetti paleontologici, era la vita delle età antiche, era la scena del mondo d'allora che veniva colla sua imponenza a destare l'ammirazione dei visitatori. Ecco come descrive il sig. G. Omboni questo spettacolo:

« Una grande sala della villa Piovene contiene cotesta raccolta, in parte entro scaffali. Questi ultimi contengono un grandissimo numero di pezzi di marna indurita della valle di Chiavone, sui quali si vedono le impronte nere, e spesso anche gli avanzi carbonizzati di foglie dei vegetali, che hanno vissuto nell'epoca miocenica. Vi sono pure dei pezzi di marna con impronte di crostacei (gamberi); e molte di quelle foglie sono di piante dicotiledoni, mentre le altre spettano a palme somiglianti a quella delle coste del Mediterraneo che ha le foglie a ventaglio. E vi sono anche dei frutti e delle foglie, che sembrano di un *Podeocarpus;* ma gli oggetti che più attraggono l'attenzione di chi entra nella sala sono parecchi grandi pezzi di marna, con

impronta di palme diverse, addossati e fissi qua e là alle pareti. Una di queste palme fu cavata dal letto del Chiavone e qui esposta col lavoro di quattro anni, ed è completa, dalle radici alle estremità delle foglie, ed è alta nove metri: è un esemplare che forse non ha il simile in alcun altro museo. Le altre sono meno grandi, ma pure di grandezza considerevole; e tutte sono benissimo conservate.

« La maggior parte di queste palme spetta a quelle a ventaglio, ed al genere *Latanites;* quella più grande e alcune altre, alle specie *Latanites Maximiliani;* le rimanenti ad una specie nuova, battezzata dal signor prof. Devisiani, lo stesso giorno della gita, col nome *Latanites Pioveniorum*, in onore della famiglia del possessore. Le poche altre somigliano alla palma che dà i datteri, e spettano alle specie *Phoenicites larynana* e *Ph. italica.* »

Il conte Andrea Piovene ha fatto mettere una lapide sulla porta di questa sala, nella quale ricorda il giorno 15 settembre 1868, in cui i naturalisti adunati a Vicenza inauguravano di loro presenza questo suo bel museo. È da far voti che molti patrizi abbiano l'ambizione di questo illustre veneto di usufruire la loro fortuna, il loro tempo ed i loro agi a vantaggio della scienza; come è da desiderare che queste adunanze della benemerita società dei Naturalisti perdurino e portino la scintilla della loro attività studiosa successivamente nelle diverse città italiane.

V.

Premi aggiudicati nel 1868.

La R. Accademia delle Scienze di Torino avea fin dal febbraio 1865 messo a concorso col premio di una medaglia del valore di L. 1500 il quesito seguente: « A quale formazione appartengono i terreni solforiferi siciliani, ed a quali fenomeni tellurici si deve attribuire la deposizione del solfo nei medesimi? » Venne presentata una sola memoria; e la commissione la giudicò tale da costituire un lavoro degnissimo di premio, purchè sia in alcune parti completata ed in altre emendata e ritoccata. Nell'intenzione che l'autore possa far questo lavoro, l'Accademia prorogò il concorso fino al 31 dicembre 1868 portando il premio da 1,500 lire a 2,000.

La R. Accademia di Medicina di Torino conferì il premio triennale Riberi di L. 20,000 al prof. Bruns di Tubinga pei suoi lavori sulla Laringoscopia.

L'Ateneo di Brescia conferì la medaglia grande d'argento all'ing. Luigi Abeni per una memoria intitolata : La teoria e la pratica delle rotazioni agrarie nella provincia di Brescia, e all' ing. Felice Fagoboli per una memoria: Le istituzioni e le operazioni del credito fondiario; la menzione onorevole al dott. Bartolomeo Guala pel suo Epilogo de' provedimenti contro la rabbia canina, e al sac. prof. Francesco Zantedeschi per uno scritto sull' incertezza delle livellazioni barometrica e geodetica e un' altra Delle leggi del clima di Padova.

L'Accademia delle Scienze di Francia accordò il gran premio d'astronomia (Lalande) al nostro illustre collaboratore G. V. Schiaparelli, per la sua Teoria sulle stelle cadenti e le comete; il premio Dalmont di 3000 fr. alle Ricerche idrauliche dell'ing. Bazin; il gran premio di fisiologia sperimentale ad E. Cyon che facendo la scoperta del nuovo depressore della circolazione « gettò viva luce ed inattesa sul problema ancor sì complesso della fisiologia dei nervi del cuore », e un secondo premio al dottor Brillet per le sue Ricerche sulla generazione dei vermi intestinali degli animali domestici; il premio Bordin, all' olandese Van Tieghem, che ha stabilito una relazione positiva d'origine tra il pistillo e le foglie; il premio Jecker, a Berthelot per i suoi lavori sui carburi d'idrogeno e specialmente sull' acetilina e i suoi derivati; il premio Desmazières ad un' opera tedesca del prof. De Barry sulla Morfologia e la fisiologia della crittogame. Passiamo sotto silenzio, per brevità, molti altri premi di minore importanza.

L'Accademia Imp. di Medicina di Francia conferì pure numerosi premi, fra cui citeremo quello di 1000 lire al dott. Magitot per le sue Ricerche sperimentali e terapeutiche sulla carie dentaria; di 2000 lire al dott. Morel per un Trattato di malattie mentali; di 1000 lire al dott. Dutrouleau per un Trattato sulle malattie degli Europei nei paesi caldi; e una menzione onorevole al dott. Polli di Milano per la sua Terapia solfitica.

VI.

Concorsi aperti.

R. Istituto Lombardo. Nel 1868, la Classe di lettere e scienze morali e politiche ha proclamato un nuovo concorso. Esso è del tenore seguente: « Qual diritto o qual dovere abbia il governo d'ingerirsi nell' istruzione della popolazione, e come debba esercitare questa ingerenza. 1.° Si stabilirà se sia diritto

o dovere. 2.° Si cercherà come si possa conciliare l' esercizio di questo diritto o l' adempimento di questo dovere col principio già ricevuto e intangibile di libertà civile, politica, religiosa. » — Tempo utile, tutto febbraio 1870. Premio L. 1,200. L' autore conserva la proprietà della memoria premiata; ma l' Istituto si riserva il diritto di pubblicarla ne' suoi atti.

La Classe di scienze matematiche e naturali ha pur essa aperto un solo concorso, pel 1870, di fondazione Secco-Comneno, ed è: « Studio chimico-microscopico del caglio da latte, nell'intento di determinare se il suo principio attivo risieda in un fermento biologico (microfito o microzoario), o in altro agente chimico, per poterne con esattezza dosare la quantità nella fabbricazione dei formaggi. » Tempo utile, tutto febbraio 1870. Premio di L. 864. La memoria premiata rimane proprietà dell'autore; ma egli dovrà pubblicarla entro un anno dell' aggiudicazione, consegnandone otto copie all' Amministrazione dell'Ospitale Maggiore di Milano, ed una all'Istituto per il riscontro col manoscritto: dopo di che soltanto potrà conseguire il premio.

Gli altri concorsi che sono tuttavia aperti si ricordano solo sommariamente, perchè già citati nei volumi precedenti dell' ANNUARIO, ove il lettore può cercare i maggiori ragguagli.

Premi triennali. Il R. Istituto Lombardo, giusta l'art. 25 del suo regolamento organico, « aggiudica ogni triennio due medaglie d'oro di lire 1,000 ciascuna, per promuovere le industrie agricola e manifatturiera; una delle quali destinata a que' cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati; l'altra a quelli che abbiano fatto migliorare notevolmente, od introdotta con buona riuscita una data industria manifattrice in Lombardia. » Tempo utile per presentare l' istanza, accompagnata dagli opportuni documenti, non più tardi del 1° maggio 1870.

Tema per il 1870: una memoria che tratti dei vantaggi già conseguiti o possibili nell' agricoltura di alcune delle provincie del Regno, ed a preferenza delle lombarde, della introduzione già fatta o possibile delle dottrine e pratiche oggidì raccomandate dai progressi della fisica, chimica e meteorologia. Tempo utile, tutto febbraio 1870. Premio di lire 3,000, compresavi la consueta medaglia d'oro, del valore di lire 500.

Premio Secco-Comneno per il 1872: « Determinare, in base alle cognizioni chimiche e con opportuni esperimenti, quali siano i migliori mezzi antifermentativi ed antisettici, quali i migliori

disinfettanti e deodoranti, sia semplici, sia composti; indicandone le preparazioni per gli usi occorrenti diversi, e il costo relativo; facendosi carico altresì degli studi particolarmente recenti nell'argomento. » Tempo utile, tutto febbraio 1872. Premio di lire 864.

Premio Brambilla di lire 3000, oltre ad una medaglia commemorativa, a chi abbia attivato pel 30 novembre 1869 una manifattura di fosfati di sufficiente produzione annua per la concimazione di almeno 200 ettari. Tempo utile, tutto gennaio 1870.

Il R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti conferirà un premio d'italiane L. 1,500 per lo scioglimento del seguente quesito: « Premessa una storia delle vicende, cui soggiacque l'industria manifatturiera del Veneto dopo la caduta della repubblica: 1.° Far conoscere particolareggiatamente lo stato odierno dell'industria manifatturiera del Veneto. 2.° Dimostrare quali rami di essa possano maggiormente prosperare, in relazione altresì alle nuove condizioni politiche ed alle nuove comunicazioni. » Nazionali e stranieri, eccettuati i membri effettivi del Reale Istituto Veneto, sono ammessi al concorso. Le Memorie potranno essere scritte nelle lingue italiana, latina, francese, tedesca ed inglese. Tempo utile, fino al 30 giugno 1869.

La R. Accademia di medicina di Torino, conferirà nel 1871 il premio triennale Riberi di lire 20,000 all'autore dell'opera, stampata o manoscritta nel triennio 1868-69-70, o della scoperta fatta in detto tempo, la quale opera o scoperta sarà per essa giudicata avere meglio contribuito al progresso ed al vantaggio della scienza medica. Le opere dovranno essere scritte in *italiano,* o *latino,* o *francese;* le traduzioni da altre lingue dovranno essere accompagnate dall'originale. Tempo utile, a tutto il 31 dicembre 1870. Gli autori che vorranno celare il loro nome, dovranno scriverlo in una scheda suggellata, secondo gli usi accademici. Gli autori sono invitati a segnalare all'Accademia i punti più importanti delle loro opere.

La stessa Accademia darà un altro premio, di 1000 lire, pure di fondazione Riberi, alla migliore o alle due migliori memorie che trattino un argomento qualunque di igiene militare. Non ponno concorrere che uffiziali del corpo sanitario militare. Tempo utile, a tutto il 31 marzo 1870.

L'Ateneo di Brescia ha aperto concorso al seguente tema: Saggio di statistica agraria della provincia di Brescia, per dare positivo e sicuro fondamento allo studio e alla proposta de' miglioramenti desiderabili nella economia rurale di questa provincia. — Tempo utile, a tutto il 1869. Premio,

L. 500, e lo scritto premiato, assentendo l'autore, si stampa ne' Commentari dell' Accademia.

L'Accademia pontificia dei Nuovi Lincei, propone per il premio Carpi il seguente tema: Paragonate tra loro le maree dei principali porti di tutte le coste italiane, notarne e spiegarne le differenze. Le memorie possono essere scritte in italiano, o in latino, o in francese. Concorso aperto anche agli stranieri. Tempo utile, a tutto ottobre 1869. Premio che sarà conferito nel gennaio 1870: una medaglia d'oro del valore di lire 1000.

La R. Accademia economico-Agraria dei Georgofili, ha aperto i seguenti concorsi:

1.° Di lire it. 1,200, a chi mostri di avere in montagna la miglior cascina, mantenuta con buoni sistemi e provvista del più bello e produttivo bestiame vaccino;

2.° Di lire it. 800, a chi farà conoscere quali e quanti sono i principi che perde il letame vaccino di stalla durante la fermentazione a concimaia aperta ma provvista di tetto, a concimaia aperta e scoperta ed a concimaia chiusa;

3.° Di lire it. 352 e cent. 80, a chi con nuove ricerche analitiche dimostrerà, più chiaramente e più largamente che non sia stato fatto fin qui, tenendo conto del modo di cultura e in special guisa dei concimi adoperati, l'azione della differente natura del terreno sul prodotto quantitativo e sulla composizione chimica dei semi dei cereali;

4.° Di lire it. 470 e cent. 40, a chi comporrà un buon manualetto popolare intorno agli insetti che recano maggior danno alle nostre campagne ed ai mezzi che l'esperienza ha mostrato efficaci per impedirne o attenuarne lo sviluppo;

5.° Di lire it. 705 e cent. 60, a chi proverà di fabbricare economicamente tubi o condotti per acqua formati con cementi della provincia toscana e capaci di resistere fino a circa sei atmosfere di pressione interna.

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1869, e il conferimento dei premi avrà luogo il 28 giugno 1870.

L'Accademia Imperiale di medicina di Francia, ha aperti i seguenti concorsi, ai quali sono ammessi i medici francesi e gli stranieri: Premio dell'Accademia: Delle malattie del cervelletto. L. 1,000. — Premio Portal: Delle sclerosi nei differenti organi. L. 600. — Premio Bernard-Civrieux: Fare l'istoria clinica della follia con predominio del delirio orgoglioso e studiarlo specialmente al punto di vista terapeutico. L. 1,000. — Premio Capuron: Del ritorno dell'utero allo stato ordinario dopo il parto; appli-

cazioni medico-legali dei risultati di questo studio alla determinazione del tempo del parto avvenuto. L. 1,500. — Premio Godard, da accordarsi al miglior lavoro di patologia esterna. L. 1,000. — Premio Amussat, da conferirsi all'autore dello scritto o delle ricerche basate simultaneamente sull'anatomia e sull'esperimentazione stabilienti il più importante progresso della terapeutica chirurgica. L. 1,000. — Premio Lefèvre: Della melanconia. L. 2,000. — Premio d'Argenteuil. Il premio è seiennale, e spetta all'autore del perfezionamento più notevole nei mezzi curativi degli stringimenti del canale dell'uretra nel periodo quinquennale 1863-68; o sussidiariamente all'autore del più importante perfezionamento apportato nello stesso periodo nel trattamento delle altre malattie delle vie urinarie. L. 8,000. — Premio Rutz di Lavison: Stabilire con fatti esatti e numerosi sugli uomini e gli animali che passano da un clima ad un altro le modificazioni, le alterazioni delle funzioni organiche che possono attribuirsi all'acclimatazione. L. 2,000. — Il tempo utile per la presentazione dei lavori scade col marzo 1869.

XVIII. — NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1868.

I.

Matteucci.

Diamo principio in quest' anno alla nostra dolorosa rassegna con una de' più insigni scienziati, non solamente d' Italia nostra, ma e di tutta l' Europa in cui godeva di una fama quanto grande altrettanto meritata.

Carlo Matteucci, morto la mattina del 25 giugno in una sua villa presso Livorno, era nato il 20 giugno del 1811 a Forlì. Aveva appena dieci anni quando perdè la madre e poco appresso il padre, chirurgo. Quel poco che potè raccapezzare dalla loro non pingue eredità, fu da lui speso in gran parte per mantenersi all' università di Bologna ove studiò e laureossi in matematica; ma coll' andar degli anni, più che alla matematica, attese allo studio della chimica, della fisiologia e della fisica, alla quale finì per consecrarsi quasi esclusivamente.

Fin dall' età di 17 anni pubblicò una pregevole monografia: *Sul temporale,* cui tenne dietro una memoria: *Sull' organo elettrico della torpedine:* esse chiamarono sopra di lui l' attenzione dei dotti. Ma scorgendo gli immensi ostacoli che frapponevansi in Italia al proseguimento degli studi sperimentali, e disperando di migliorare la sua condizione, radunò quanto ancora sopravanzava della paterna eredità, e trasferissi a Parigi confidando nel proprio ingegno, ne' suoi studi e nella fortuna.

La sucitata memoria sulla torpedine avevagli già procacciato il favore dei membri dell' Accademia delle scienze di Parigi, i quali l' accolsero benevolmente, in ispecie il celebre Arago a cui somigliava per indole e per ingegno.

Si perfezionò in Parigi alla scuola politecnica, fece tesoro di nuove e vaste cognizioni scientifiche, si preparò a nuovi lavori e la sua fama cominciò a spandersi anche in Italia sì fattamente che, rimpatriato nel 1834, fu nominato l' anno seguente professore a Bologna ove si mostrò valentissimo nella fisica sperimentale, segnatamente nelle esperienze sulla pila voltaica. Nel 1837 passò in qualità di professor di fisica a Ravenna;

Car'o Matteucci.

ma avendo in quel turno Leopoldo II di Toscana incaricato il cav. G. Giorgini di riordinare l'università di Pisa, il Matteucci fu da lui invitato a coprire la stessa cattedra in quell' università. Non è da tacersi che due grandi luminari della scienza, Arago e Humboldt, contribuirono a questa nomina raccomandando al granduca il M. come scienziato di molta vaglia.

A Pisa il M. passò la maggior parte dell' operosa sua vita scientifica dal 1840 al 1856 adoperandosi anzitutto ad arricchirne il gabinetto fisico, il quale, mercè sua, non ha forse ra l' uguale in Italia. De' suoi lavori e del suo insegnamento in quell' università troppo sarebbe lungo discorrere, e ci basterà toccare de' principali.

Nell' elettro-fisiologia, alla memoria sucitata altre ne aggiunse sull' organo elettrico della torpedine, ed arricchì la scienza della scoperta della *Contrazione indutta,* solo esempio in cui si vegga la contrazione di un muscolo d' animale vivente o di recente ucciso, eccitare a distanza una simile contrazione in altro muscolo d' altro animale. La scienza va anche debitrice al M. della scoperta di alcune leggi dell' azione chimica della corrente elettrica; e per la teoria dell' induzione elettro-dinamica fece un' esperienza assai elegante ed utile per determinare la distribuzione delle correnti indutte in un corpo che è in moto relativamente ad una calamita. Fece anche molti studi sul dia-magnetismo e scrisse alcune belle memorie sulle correnti che percorrono la superficie della terra. In una parola puossi affermare che non v' ha quasi nella fisica parte alcuna dell' elettricità ch' egli non abbia con le sue dotte investigazioni illustrata. Nel 1844 ebbe il premio di fisiologia sperimentale dall' Istituto di Francia che lo nominò suo membro corrispondente, del pari che la Società Reale di Londra che gli conferì la medaglia d' oro Copley. Tra le sue opere, tradotte in molte lingue, citeremo le *Lezioni di fisica* (Pisa, 1851, 4ª ediz.); *Lezioni sui fenomeni fisico-chimici dei corpi viventi* (1846, 2ª ediz.); *Manuale di telegrafia elettrica* (Pisa, 1850, ristampato anch' esso più volte); *Cours special sur l'induction,* etc. (Parigi, 1854) oltre un numero straordinario di memorie inserite negli *Annales Chim. Phys.,* nei *Comptes Rendus,* negli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto,* nel *Nuovo Cimento,* nelle *Philos. Transactions* di Londra, ecc. Egli inaugurò anche con la sua bella lettura *Sulla pila di Volta*, l' utilissima raccolta popolare intitolata *Scienza del Popolo* che pubblicasi dagli editori di quest' Annuario fu presidente della Società italiana dei XL, membro delle più illustri accademie nazionali ed estere.

Non si può passare sotto silenzio la sua vita politica, ma l' indole della nostra pubblicazione non ci permette d' accennarla che brevemente. Il M. prese parte ai moti del 1847, fu nominato nel 1848 senatore in Toscana e Commissario dell' esercito toscano che accompagnò in Lombardia. Dopo la ristorazione del Granduca tornò al suo posto in Pisa, e nel 1859 fu uno dei rappresentanti del governo provvisorio toscano alla Corte della Tuileries. Nel 1860 fu nominato senatore del Regno e direttore dei talegrafi italiani e più tardi degli uffizi meteorologici che furono da lui riordinati. Nel 1862 fu nominato ministro dell' istruzione pubblica nel gabinetto Rattazzi, e diede opera all' unificazione degli studi in Italia e ad un migliore ordinamento di molte università. Meritano anche encomio i suoi sforzi per la diffusione dell' insegnamento elementare del popolo. Ritiratosi dal ministero, prese ad insegnare nell' istituto scientifico di Firenze e fu nominato vice-presidente dal Consiglio superiore d' istruzione pubblica.

Fra tante occupazioni pubbliche e private l' attività prodigiosa del M. gli lasciava ancor tempo di scrivere lettere, opuscoli ed articoli in molti rinomati giornali e riviste estere, segnatamente nella *Revue des deux Mondes*, per rettificare l' opinione pubblica all' estero avversa spesso all' Italia. La chiarezza delle sue idee, l' autorità del suo nome, l' insistenza dei suoi scritti giovarono assai a far apprezzare dagli stranieri la giustizia e la solidità dell' unità italiana. M. aveva sposato da oltre vent' anni un' inglese, miss Robinia Young.

II.

Brewster.

Davide Brewster fu uno de' più valenti fisici del secolo, ed il più grande, dopo Faraday, degli scienziati inglesi contemporanei. Morto l' 11 febbraio ad Alterley presso Melrose, egli era nato l' 11 dicembre 1781 a Jedborgo in Iscozia. Destinato dalla sua famiglia agli studi teologici, li abbandonò ben tosto per consecrarsi allo studio delle scienze naturali all' università d' Edimburgo sotto i celebri Playfar e Robison. Le sue prime indagini furono rivolte alla dottrina della polarizzazione della luce o doppia refrazione dei raggi, sopra la quale fece osservazioni importantissime che furono pubblicate nelle *Transactions* (Atti) della Società Reale delle Scienze di Edimburgo di cui fu eletto membro nel 1808 e divenne di poi vice-presidente. Nel medesimo anno divenne collaboratore principale del-

l'*Enciclopedia di Edimburgo* in 18 grossi volumi in 8°, e vi stampò una serie d'articoli scientifici stupendi. In collaborazione con Jameson fondò nel 1819 il *Giornale filosofico d'Edimburgo,* che dal 1824 al 1832 pubblicò poi da solo, inserendovi articoli pregevolissimi che furono tradotti in gran parte nei celebri Annali del tedesco Poggendorff. Anche per la settima ed ottava edizione della grande *Enciclopedia Britannica,* dettò una quantità d'ottimi articoli sui vari rami della scienza e analizzò non men dottamente che piacevolmente la magia naturale nelle sue *Lettere sulla magia naturale* (Londra, 1834).

Appresso espose distesamente la dottrina della luce nel suo *Trattato sull'ottica* (Londra, 1832) e descrisse le indagini e scoperte scientifiche del gran Newton nella sua *Vita di Sir Isacco Newton* (Londra, 1832) che ristampò poi ampliata sotto il titolo di *Memorie della vita, degli scritti e delle scoperte di Sir Isacco Newton* (Londra, 1855), mentre nei *Martiri della Scienza* (Edimburgo, 1841) narrò la sorte di Galileo, di Tycho-Brahe e di Keplero, mostrandosi però troppo severo verso la debolezza del primo.

Il nome di B. divenne sopratutto famoso per l'invenzione del Caleidoscopio ch'egli descrisse nel suo *Trattato sul caleidoscopio* (Edinborgo, 1819). Nel 1831 convocò nella città di York un'adunanza di naturalisti donde originò la famosa *Associazione Britannica per l'incremento delle scienze,* della quale, trasferita che fu nel luglio del 1850 in Edimburgo, fu eletto presidente. Fu in quell'occasione che recitò quel suo celebre discorso inaugurale contenente un vasto e minuto esame dei progressi recenti nel dominio scientifico.

Oltre le sue scoperte sulla polarizzazione della luce che crearono, per così dire, una scienza nuova, B. si occupò della costruzione delle *lenti composte o poligonali* così importanti pei fari; se non che l'invenzione gli fu contrastata da Fresnel. Nessuno per contro gli contestò l'invenzione del sumentovato *Caleidoscopio* (strumento cattotrico, che mostra belle immagini svariate e porge un piacevole trattenimento) ch'ebbe, a breve andare, una voga immensa. In pochi mesi infatti furono vendute centinaia di migliaia di questi piccoli apparecchi che non arricchirono il loro inventore, a cui l'amore della scienza faceva trascurare i propri interessi, ma che fruttarongli maggior popolarità che tutte le altre sue scoperte più importanti per la scienza.

A questo sommo fisico il mondo va debitore inoltre di molte dotte indagini sulla temperatura media della Terra, della de-

terminazione delle linee isotermiche, com' anche degli studi sui minerali che addussero la scoperta di due nuovi fluidi e delle loro proprietà. I lavori e le scoperte di B., oltrecchè nelle opere sucitate, furono da lui esposte in un gran numero di memorie inserite negli Atti delle accademie scientifiche di Inghilterra e di Scozia. La sua ultima opera fu: *Più d' un mondo, ovvero Credenza del filosofo e speranza del cristiano*, in cui contrariamente ai teologi inglesi, Whewell segnatamente, propugnò la teoria della pluralità dei mondi non solamente con gli argomenti della scienza, ma anche con quelli della fede.

B. aveva sposato nel 1810 una figlia di Macpherson, il celebre traduttore, o a meglio dire, autore delle *Poesie d'Ossian*.

Grandi e molteplici furono le onorificenze largite meritamente a B. L' Istituto di Francia, di cui era membro corrispondente fin dal 1825, lo nominò il 4 gennaio del 1849, uno de' suoi otto membri effettivi esteri in surrogazione di Berzelius, ed oltracciò le accademie di Pietroburgo, Berlino, Vienna, Stoccolma e Copenaga lo ammisero nel loro grembo. Nel 1831 il re Guglielmo IV gli conferì l' ordine annoverese dei Guelfi, il re di Prussia l'ordiue del merito, e Napoleone III la croce d' uffiziale della legion d' onore. Finalmente nel 1859, B. fu nominato all' unanimità *principal* dell' università di Edimburgo, onore molto ambito dagli inglesi e scozzesi Il governo inglese gli aveva assegnato una pensione di 300 lire sterline. Ora, la sua patria gli innalza un monumento.

III.

Foucault.

Leone Foucault, illustre fisico, nacque a Parigi il 18 settembre 1819 e vi morì a 49 anni l'11 febbraio. Figlio di un libraio-editore, si diede dapprima allo studio della medicina; ma sentiva un trasporto particolare per la fisica e le scienze d'osservazione. Fino dal 1839, alla scoperta del dagherrotipo, vi si applicò con passione, e con Donné e Fizeau studiò vari problemi di luce, d' ottica e di fotografia, e di alcune sue ricerche la fotografia trasse gran profitto. Nel 1850 F. inventava un metodo ingegnosissimo per misurare la velocità della luce nell' aria, nell' acqua e negli altri mezzi trasparenti. Nel 1851 fece al Panteon la celebre dimostrazione della rotazione della terra per mezzo della deviazione del pendolo; poco dopo inventò il *giroscopio*, che gli diede riputazione europea. Questi lavori e queste scoperte gli valsero la medaglia di Copley dalla

Società reale di Londra, la decorazione della Legion d'onore, ed il posto di fisico dell'Osservatorio nel 1855.

Verso quest'epoca, immaginò una esperienza, che ora si può trovare in tutti i libri di fisica, la quale consiste nel mettere in evidenza un esempio curioso della conversione del lavoro in calore, con la produzione di temperature molto elevate, mediante un apparecchio composto di calamite permanenti convenientemente disposte. Egli immaginò pure ingegnose modificazioni nella costruzione degli specchi pei telescopi, e questi lavori occuparono gli ultimi suoi anni. Nel 1862 entrava al *Bureau des longitudes,* ed allora riassumendo le sue idee del 1850, riprese a misurare la velocità della luce per mezzo degli specchi giranti. Egli riconobbe che questa velocità era di 298 milioni di metri per secondo, e non di 308 milioni, come si era creduto fin allora. Entrò all'Accademia delle Scienze in sostituzione di Clapeyron nel 1865. Nel fior dell'età e della fortuna, quest'uomo di genio veramente originale fu colto da un colpo di apoplessia. L'imperator Napoleone ha ordinato che si raccolgano i suoi scritti e si completino altre sue scoperte ch'egli avea lasciate in abbozzo.

IV.

Pouillet.

Claudio Pouillet nacque il 16 febbraio 1791 a Cuzance (Doubs) e morì a Parigi il 14 giugno. Egli fu uno dei più distinti fisici di questi ultimi decennii. Nel 1818 supplì Biot nel Corso di fisica della Facoltà di Scienze; nel 1827 fu da Luigi Filippo nominato precettore del duca di Chartres ed in seguito degli altri figli; da ciò un attaccamento del P. per la famiglia d'Orleans che egli non smentì giammai. Poscia fu fatto direttore del Conservatorio d'Arti e Mestieri e professore di fisica alla Facoltà di Scienze.

Come professore, P. era un brillantissimo espositore, e niuno più di lui possedeva l'arte di esporre chiaramente le cose più difficili. Il 17 luglio 1837 entrò all'Accademia, e nello stesso anno fu mandato alla Camera dei deputati da un collegio del Jura e difese sempre la politica di Guizot. Abbandonò la politica nel 1848. Nel 1849, in una sommossa capitanata da Ledru-Rollin a proposito della spedizione di Roma, gl'insorti invasero il Conservatorio d'Arti e Mestieri e tentarono di fortificarvisi; P. fu accusato di non essersi opposto a questa invasione; egli si scolpò in una pubblicazione sul riflesso che,

come direttore del Conservatorio, doveva anzitutto procurare che non fossero danneggiate quelle preziose collezioni. Ma non gli valse, e fu dimesso. Dopo il 2 decembre 1851, non volle prestare giuramento al nuovo governo e fu ritenuto come dimissionario dalla sua cattedra alla Sorbona. Da quel tempo si ritirò a vita assolutamente privata, unicamente intento ai suoi lavori accademici.

I suoi lavori più importanti sono: sulla dilatazione dei fluidi elastici e il calore latente dei vapori, sul calore solare, sui poteri raggiante ed assorbente dell'atmosfera e la temperatura dello spazio, e molte cose sulla elettricità. Ha lasciato due opere: *Elementi di fisica sperimentale e di meteorologia* e *Nozioni generali di fisica e di meteorologia, ad uso della gioventù e degli uomini di mondo*, che sono due opere classiche e di gran valore, specialmente la prima.

V.

Magrini.

Luigi Magrini, nato in Udine il 4 maggio 1802, morì il 19 aprile a Firenze, dov'era professore di fisica al R. Museo di scienze fisiche e naturali, dopo avere insegnato all'Università di Padova e ai Licei di Venezia e di Milano. Della sua vita, tranquilla e studiosa come quella di uno scienziato, diremo questo soltanto: che essendo poverissimo si trasse da solo agli studi, guadagnandosi col lavoro il pane non solo, ma i mezzi di poter compiere i corsi universitari. Ci estenderemo invece più dell'usato sui lavori di questo scienziato, illustre, ma poco noto, che ebbe tanta parte nell'invenzione del telegrafo e nelle svariate applicazioni dell'elettricità. Questa sua partecipazione è gloria italiana, e perciò amiamo consegnarla in questo ANNUARIO, onde se ne giovino gli storici futuri della telegrafia, che insieme coi nomi di Wheatstone e di Jacobi, hanno il dovere di registrare quello del Magrini. Riassumiamo perciò la estesa commemorazione che il prof. Hajech lesse all'Istituto lombardo.

Fin dal giugno 1837, il M., che allora professava fisica al Liceo di S. Caterina a Venezia e che s'era già segnalato per importanti lavori, si accinse alla soluzione dell'importante problema della telegrafia elettrica colla costruzione di un telegrafo elettro-magnetico che dar potesse segni non equivoci alla distanza di centinaia di miglia per mezzo della ordinaria elettricità. Nel luglio di quell'anno la Gazzetta di Wirlzburgo annunziò che il prof. Steinheil di Monaco occupavasi di mandare

ad effetto un disegno ideato dal Gauss di istituire un modo di corrispondenza col magneto-elettricismo. Lo stesso Gauss intanto con Weber aveva stabilito in Gottinga una comunicazione a distanza di 500 metri tra l'osservatorio e il gabinetto di fisica, per mezzo di fili che trasmettevano correnti faradiane. Ma molto prima che dai giornali si conoscesse l'applicazione delle ordinarie correnti della pila alla telegrafia con aghi magnetici, il M. eseguiva nel luglio dello stesso 1837 le esperienze col suo telegrafo [1] in Venezia sopra un circuito della lunghezza di 1200 metri; e il 18 dicembre presentava all'Ateneo Veneto, l'intero apparecchio, del quale il tecnologo Minolto fece una descrizione nella Gazzetta di Venezia del 3 gennaio 1838. Non troviamo che agli 8 di gennaio di quello stesso anno il primo annunzio degli esperimenti di Wheatstone tra Londra e Birmingham, e ai 27 di quel mese sappiamo essere state eseguite da Steinheil le prove del suo telegrafo a Monaco in presenza del re di Baviera. Avrebbe il M. potuto pubblicare prima d'allora il suo trovato, ma l'avere sprecato il tempo nel chiedere al governo austriaco i mezzi per un esperimento tra Padova e Venezia fu cagione che egli non raccogliesse la meritata lode del suo trovato. Perocchè per la semplicità dell'uso e la chiarezza dei segnali il telegrafo del M. la vince sul primitivo di Steinheil, il quale fece uso di correnti d'induzione magnetica generate da potenti magneti, e perciò poco atte alle semplici manipolazioni della telegrafia, a segno che lo stesso Steinheil dovette in seguito mutare quel suo sistema. L'apparato di Wheatstone poi, se nella generale disposizione delle parti consuona con quello del M., presenta minore semplicità nel modo di trasmissione dei segnali. In ambedue quei telegrafi si danno impulsioni agli aghi di due galvanometri, ma col meccanismo inglese di trasmissione l'operatore deve eseguire tanti movimenti quanti se ne vogliono ottenere negli aghi indicatori, mentre nel telegrafo del M. basta il tocco di un tasto perchè il segno rappresentante la lettera si mostri sull'apparecchio di lettura. Come nel telegrafo di Wheatstone, troviamo in quello di M. lo svegliarino avvisatore della trasmissione dei dispacci, congegno questo che deve essere riguardato come la prima applicazione delle elettro-magneti alla telegrafia. Quando poi descrive il M. la catena di comunicazione, va innanzi a tutti nell'ardito progetto di comunicazione telegrafica sottomarina. Nello studio del-

[1] Telegrafo elettro-magnetico praticabile a grandi distanze, immaginato ed eseguito da Luigi Magrini. Venezia, Tipografia Alvisopoli, 1838.

l'elettro-motore che il M. espone in seguito alla descrizione del telegrafo troviamo la conferma sperimentale di parecchi dei risultati della formola generale che Ohm aveva fatto conoscere, e intorno alla quale allora anche Pouillet intraprendeva quelle celebri esperienze che, pubblicate più tardi, tanto contribuirono a divulgare la notizia delle leggi già dettate dal fisico alemanno. Auguravasi il M. che, almeno dopo avere pubblicato l'esito delle sue prove e il meccanismo del suo apparecchio, ne avesse il paese quel vantaggio ch'egli aveva preveduto e reso evidente. Ma la indifferenza dei cittadini e la inerzia dei governanti fecero quasi a gara nel frapporre indugi, e giungere ultimi a godere del benefizio del telegrafo gli Italiani, mentre già fuori d'Italia i sistemi conformi al suo si erano diffusi per la protezione dei governi ed anche dei privati!

Senza scoraggiarsi il M. riprese a Milano i suoi studi sulle correnti elettriche già iniziati nella questione del telegrafo, e nel 1841 lesse all'Istituto lombardo una Memoria sulla proprietà dei conduttori di trasmettere contemporaneamente correnti voltiane disuguali e contrarie senza alterazione sensibile. La questione di tale passaggio simultaneo, proposta già da Zantedeschi a De La Rive, e da questo fisico giudicata di impossibile soluzione, fu risolta dal M., che nella seduta del 3 aprile 1844 ne dimostrò l'esperimento comprovando col fatto che un filo o è percorso realmente da correnti contrarie, o presenta effetti che equivalgono ad una trasmissione in opposte direzioni. Le sperienze fatte tre anni dopo da Breguet e Gounelle in Francia, e più tardi da Gintl a Vienna, non lasciarono più dubbio della realtà dell'effetto. Si divisero per altro i fisici in due campi circa la spiegazione di tale fenomeno, ma certamente il M. trovò pel primo il modo di ottenere l'effetto che equivale al passaggio simultaneo di due correnti contrarie in un filo; se nonchè avvenne di questo come degli altri precedenti suoi studi, che fuori d'Italia nessuno mostrasse di averne contezza.

Le altre sue sperienze e ricerche eseguite nel 1844, parte da solo, parte in concorso col Matteucci, chiamarono l'attenzione degli stranieri, e una Commissione fu istituita in Francia nel 1845, presieduta da Arago e sussidiata con 240,000 franchi dal Governo, per lo studio del miglior modo di telegrafia elettrica. Il programma delle sperienze fu dato dal presidente a Breguet, che le eseguì tra Parigi e Roano con un apparato consimile a quello che M. aveva adoperato fra Milano e Monza. Già dal programma scorgevasi che scopo di quella Commissione era appunto di verificare le congetture dei fisici italiani, e l'esito con-

fermò molti dei fatti già osservati da M. per primo, tra i quali ricordiamo l'esistenza di una corrente a circuito aperto, la ineguaglianza dell'intensità di una corrente nei vari punti di un circuito lunghissimo disteso e sostenuto nell'atmosfera, e l'aumento di intensità della corrente nei fili durante la pioggia. E, quasi non bastassero queste luminose conferme delle attente indagini del M., ecco che dopo altri due anni le gigantesche esperienze istituite da Faraday sopra fili della lunghezza di 160 chilometri, e più ancora quelle di Wheatstone sulla corda telegrafica destinata ad unire la Spezia colla Corsica, i cui sei fili congiunti capo a capo davano un filo unico lungo 1062 chilometri, convalidano e stabiliscono irrecusabilmente l'esistenza delle correnti a circuito aperto proclamata dal M. dieci anni innanzi. Non mancarono dunque al M. che le occasioni propizie perchè il nome di lui risuonasse più potentemente fra i dotti e fra gli amatori delle utili applicazioni delle scienze. Da Parigi o da Londra avrebbe diffuso la sua fama in tutto il mondo civile.

La copia dei lavori ch'egli espose nelle sedute dell'Istituto è tale che non c'è concesso neppure indicarli per sommi capi. A due argomenti volse i principali suoi studi, l'elettrologia e la meteorologia. Di grande importanza è la notizia intorno gli effetti dell'arco voltiano sull'olio di trementina (1854). Questo carburo d'idrogeno nell'arco voltiano diede al M. concrezioni di struttura diversa, secondo il grado d'intensità della corrente; sempre però in tali concrezioni, quando la loro piccolezza non fu di ostacolo a cimentarle, furono riconosciuti i caratteri del diamante: dai quali fatti conchiude il M. essere troppo assoluta la sentenza di chi afferma impossibile la formazione di diamanti artificiali. — L'induzione elettro-magnetica col rocchetto di Ruhmkorff gli svelò (1860) dei fenomeni dimostranti l'attitudine dei conduttori metallici a dare simultaneamente effetti di elettricità statica e di elettricità dinamica, come un conduttore che scarica una batteria di Leida, trasmette contemporaneamente e senza variazione la corrente di una pila. — Da alcuni guasti cagionati dal fulmine ai fili telegrafici prese occasione per istudiare (1854) i mezzi di difesa suggeriti da Steinheil, Fardely, Breguet, Walker, e propose che si riunissero i vantaggi che gli apparati di Breguet offrivano contro i danni dell'elettricità statica con quelli di Walker contro la dinamica. Il modello di parafulmine o protettore dall'elettrico, da lui progettato, fu costrutto per deliberazione del Corpo accademico, a spese dell'Istituto, e tosto dopo ne furono riconosciuti i felici risultati da una Commissione a ciò eletta. — Descrisse

altra volta (1856) un metodo facile per costruire macchine elettriche molto potenti, e trattò dei vari effetti di trasporto delle molecole dei conduttori, corredando il suo discorso d'esempi tolti da sperienze sue proprie e da osservazioni sulle scariche fulminee.

Agli studi meteorologici del M. spettano le descrizioni di parecchie trombe terrestri, riunite di poi in una monografia. — Con un apparecchio costruito a spese dell'Istituto lombardo e destinato a verificare una congettura sulla scarica delle nubi temporalesche istituì ricerche (1859), dalle quali sarebbe dimostrato che un conduttore interrotto da condensatore munito di spinterometro a punte, aumenta il trascorrimento della elettricità dalle nubi al suolo. — Egli ebbe pur molta parte nello illustrare i preziosi documenti della dottrina e dei lavori del Volta, che ora si trovano depositati al nostro Istituto.

Nell'estate del 1863 chiamato al Museo Fiorentino ad insegnare la fisica, vi cominciò l'ultima serie de' suoi lavori. Esaminò e discusse in due lettere la proprietà che certi suoni hanno di spegnere le fiamme di petrolio. Istituite sperienze sull'inzuppamento delle masse polverose (1864), notò la influenza della luce sopra la grandezza dell'effetto e il manifestarsi di correnti elettriche, e stimò non potersi considerare il fenomeno dell'inzuppamento quale un semplice fenomeno capillare. Ma di maggiore importanza riuscirono gli studi elettrici dal M. intrapresi coi più copiosi mezzi che ebbe a Firenze. Esaminò le lamine metalliche poste nel campo magnetico di una potente calamita (1865), e fu condotto a rifiutare la esistenza in esse delle correnti assegnate dalla teoria di Ampère, e ad ammettere invece una tensione forzata, cioè un nuovo equilibrio nelle molecole ponderabili e nelle eteree, il quale persiste finchè dura la polarità magnetica. I risultati delle sperienze del M. darebbero un appoggio all'idea del paramagnetismo universale, della quale la probabilità e la concordanza coi risultati del calcolo sono ben dimostrate dalle osservazioni di Faraday e dagli studi del prof. Codazza. Curiosissimi sono i risultati che con altri sperimenti ottenne il M. (1866) sui metalli diamagnetici lasciati cadere nel campo magnetico di una potente calamita. Questi corpi non solamente sono rallentati nella caduta, ma il loro movimento cessa di essere uniformemente accelerato. Dall'osservare poi che gli effetti di sospensione nel campo magnetico non hanno relazione colla maggiore conduttività, ne deduce il M. non potersi applicare a questi fenomeni la teoria di Ampère, nè la ordinaria induzione. Esa-

minò anche (1866) l'effetto delle correnti voltiane interrotte sui fili conduttori distesi nell'aria o ridotti in spirale, sulle masse conduttrici poste nelle spirali percorse dalle correnti voltiane e sopra altre spirali interne, e istituì sperienze intorno all'influsso dell'elettro-magnetismo sui conduttori percorsi da correnti interrotte. Con queste prove non pure ebbe a confermare che la corrente interrotta produce un moto vibratorio nei sistemi che percorre, ma stabilì ben anco le condizioni perchè tale tremito sia accompagnato da suoni musicali e da elevazione di temperatura, e rese chiaro che una elettro-calamita può contemporaneamente conservare la polarità per l'azione di una corrente continua, e subire per mezzo di una corrente interrotta l'intestino moto vibratorio che genera i suoni.

Nel 1867, essendo già assai sofferente, immaginò uno strumento musicale elettro-magnetico, costrutto con rocchetti, uno dei quali avviluppa un cilindro di ferro ed è avviluppato da un altro simile cilindro. Fu questa associazione dell'elettricità coi suoni musicali l'ultimo de' suoi lavori, come la musica e lo studio dell'elettricità erano state le predilette occupazioni dei suoi primi anni, e non potè nemmeno avere il conforto di udirsi premiato colla menzione onorevole alla Esposizione mondiale per questi suoi ultimi apparecchi. [1]

Questa lunga enumerazione non è ancora completa. Noi vogliamo soltanto accennare per ultimo un argomento che si riferisce all'importante problema della costruzione di una pila economica, e a cui il M. rivolse studi speciali. Già nel 1858 egli depose presso l'Istituto lombardo la descrizione che vi giace ancora segreta, di un elettromotore nel quale egli si proponeva di impiegare come sostanza consumabile un corpo poco costoso, di consumarlo tutto ad effetto utile, di usare un liquido di tenue valore, di ottenere dall'azione chimica prodotti commerciabili. Auguriamoci per il suo nome e pel vantaggio universale che le sue previsioni riescano avverate.

VI.

Schoenbein.

Chimico insigne, inventore della polvere fulminante di cotone, morto il 2 settembre a Baden-Baden; Cristiano Schoenbein era nato il 18 ottobre del 1799 a Metzingen sotto Urach. Dopo compiti gli studi attese per alcuni anni alla chimica tecnica e

[1] Maggiore premio avrebbe avuto il Magrini se la sua malattia non gli avesse impedito di far conoscere meglio i pregi del suo apparato, e il modo di metterlo in azione.

quindi, a Tubinga ed Erlangen, allo studio delle scienze naturali per dar poi dal 1824 lezioni chimico-fisiche a Keilhau presso Rudolstadt. Per accrescere le sue già sì vaste cognizioni scientifiche trasferissi nel 1826 in Inghilterra e quindi a Parigi, finchè nel 1828 accettò un posto all' università di Basilea in Isvizzera. Oltre l' insegnamento, S. molto si adoperò per quella città, la quale gli conferì la cittadinanza e lo nominò membro del gran Consiglio del pari che del Consiglio comunale.

S. va debitore di parecchie scoperte importanti alla chimica. Il suo primo lavoro risguardante la passività del ferro, lo condusse ad una serie d'indagini voltaiche ed elettro chimiche. Nel 1839 ei fece la scoperta importantissima dell'ozono, e nel marzo del 1844 trovò che anche il fosforo possiede la facoltà di trasferire allo stato ozonizzato l' ossigeno posto con esso a contatto. Le indagini ed esperienze sull'ozono in un con le ipotesi sulle attinenze chimiche di questo corpo ai monoidrati dell' acido nitrico e dell'acido solforico condussero, nel novembre del 1845, S. alla scoperta del nitro-saccharino, del nitro-amilaceo e della nitro-fibrina o polvere fulminante che rese in breve e più d'ogni altra scoperta, famoso il suo nome in ogni dove.

Verso la fine del medesimo anno 1845, S. prese ad esaminare il collodio ch' egli raccomandò poco appresso all' applicazione chirurgica e che fu introdotto l' anno seguente dal professore Jung in Basilea nella medicina pratica. Ultimamente si occupò quasi esclusivamente della ricerca delle circostanze sotto le quali l'ossigene è destinato all'attività chimica, e pervenne, in seguito a queste indagini, alla scoperta del fatto generale che nella lenta ossidazione delle materie organiche ed inorganiche che succede nell'ossigene umido od aria atmosferica generasi il gas-idrogeno-idrico.

S. espose il più sovente i risultati delle sue indagini scientifiche nei giornali e nelle riviste. Delle sue opere pubblicate separatamente, meritano special menzione le seguenti: *Rapporto del ferro all' Ossigeno* (Basilea, 1837); *Contribuzioni alla Chimica fisica* (Ivi, 1844); *Sulla formazione dell' Ozono* (Ivi, 1844); *Sulla lenta e rapida combustione dei corpi nell'aria atmosferica* (Ivi, 1845).

VII.

Coulvier Gravier.

Questo nome era divenuto popolare in questi ultimi anni. Non s'intavolava più una questione sulle stelle cadenti, tema che da qualche tempo è studiato con ardore e profitto, senza

che si nominasse Coulvier Gravier. Difatti vi saranno sempre pochi osservatori di un fenomeno così assidui e costanti come lui per gli aeroliti. C. G., nato a Reims il 26 febbraio 1802, morto a Parigi l'11 febbraio, era dapprima un agricoltore. La vita dei campi lo dispose alla contemplazione: egli si fece una specie di osservatorio di una rovina romana ch'esisteva nei dintorni di Reims. Di là per anni parecchi egli si dilettò a notare nelle menome circostanze il cammino dei bolidi e delle stelle cadenti. Verso il 1840 si recò a Parigi, visitò Arago e gli partecipò alcune nuove osservazioni risguardanti i periodi del maximum e del minimum dei flussi di stelle cadenti. Comprendendo che un osservatore così intrepido poteva giovare alla scienza, Arago lo incoraggiò a continuare le sue ricerche; e C. G. finì collo stabilirsi a Parigi. Appositamente per lui fu piantato sul palazzo del Lussemburgo un osservatorio meteorico, con discreti emolumenti. Egli non cessò mai dall'osservare con la più minuta attenzione le meteore luminose che solcano l'atmosfera; e i risultati delle sue osservazioni furono inseritti nei Resoconti dell'Accademia delle Scienze. Egli scrisse pure: *Ricerche sulle meteore e sulle leggi che releggono,* — *Lettere sulle stelle cadenti;* e, insieme con Saigey, — *Ricerche sulle stelle cadenti.* Da qualche anno s'era associato suo genero, Chapelas-Coulvier, che sarà senza dubbio chiamato a continuare i suoi lavori.

In questi ultimi tempi C. G. non si trovò più d'accordo cogli altri dotti a riguardo del fenomeno delle stelle cadenti. Egli pensava che le stelle cadenti colla loro direzione, la loro velocità, la durata, la grandezza ed il colore potessero dare indizio dello stato dell'atmosfera alle diverse altezze, e che quindi queste apparizioni potessero servire come dati per un presagio. Quest'opinione dopo gli ultimi studi non ha trovato che pochissimi partigiani.

VIII.

Boucher de Perthes.

Giacomo Boucher de Crèvecoeur de Perthes, morto il 5 agosto ad Abbeville, era nato il 10 settembre 1788 a Rethel, e fu ad un tempo letterato, scienziato e filosofo. Noi abbiamo a dirne soltanto come scienziato. Discendente di una antica e opulenta famiglia, potè dedicarsi liberamente agli studi e soddisfare alla sua mania per le collezioni. Così formò un vero museo archeologico, storico ed artistico, che poi donò allo Stato: esso comprende la maggior parte del museo Gallo-romano di St. Germain

in Leye. A lui spetta l'onore di avere scoperto nella cava di Moulin-Quignon, presso Abbeville, quella famosa mascella d'uomo fossile, che eccitò nel 1862 fra tutti gli uomini dotti d'Europa sì viva discussione. Si può dire perciò ch' egli ha creato una nuova scienza. Del resto, egli avea presentito e dimostrato da lungo tempo l'esistenza dell'uomo antidiluviano in un certo numero di memorie dirette all'Istituto.

IX.

Poncelet.

Il generale Gian Vittorio Poncelet, celebre geometra, morto a Parigi il 22 dicembre 1867, nacque a Metz nel 1788. Ammesso alla Scuola politecnica nel 1807 entrò nel Genio militare. Nel 1812 fece parte del corpo comandato dal maresciallo Ney, nella campagna di Russia. A Krasnoe fu fatto prigioniero con una divisione tradita dalla fortuna. Spogliato quasi intieramente de' suoi abiti, nel cuore di un inverno che faceva più vittime che le battaglie, fu trasferito e lasciato come prigioniero a Saratoff sulle rive del Volga a novecento leghe dalla sua patria.

Solo, senza amici, senza libri, invece di scoraggiarsi, si ricordò de' suoi primi studi politecnici. La memoria delle belle teorie di Monge sorrise alla sua immaginazione; si abbandonò ai concetti della geometria superiore; nuovi sentieri gli si aprirono; egli vi si slanciò, e cessando di essere allievo e' si sentì maestro. Da quel momento la Francia acquistò, dice il barone Carlo Dupin, cosa rara in tutti i tempi, un geometra di più.

Egli scoprì quelle ingegnose proprietà proiettive delle figure continue, e quelle che gli presentarono i centri delle medie armoniche.

Rientrato in Francia dopo la pace, fu nominato professore di meccanica alla Scuola d'applicazione d'artiglieria a Metz. Dal 1821 al 1830, vi fece dei Corsi nei quali sviluppò i suoi mezzi ingegnosi di applicare il calcolo delle forze vive alla valutazione del lavoro delle macchine, e per i lavori pubblici e per l'industria in generale.

Affine di applicare la sua teoria, P. prese per esempio un difficile problema, quello delle ruote verticali impiegate a trasmettere la forza dell'acqua in una quantità di officine, che ricevono quest' acqua nelle loro pale incassate, che la portano abbasso pel suo peso fino al momento della uscita libera. Per l'innanzi, questa uscita si faceva senza che la forza motrice fosse intieramente trasmessa alla ruota, e questa era una perdita enorme. P. scoprì e dimostrò qual forma bisognava dare al

contorno delle pale perchè nulla si perdesse; ciò raddoppiò quasi l' economia della potenza idraulica. La Francia, l' Alemagna, l'Italia, l'Inghilterra s'affrettarono ad adottare l'ingegnoso perfezionamento che prese il nome popolare di *ruote alla Poncelet*.

Egli applicò i suoi calcoli, ai ponti levatoi regolarizzati da pesi variabili; poi alla ricerca della resistenza dei rivestimenti e della loro stabilità, soggetto importante e poco perfezionato dopo i risultati pratici ottenuti da Vauban. Nel 1851, la commissione francese dell' Esposizione di Londra lo incaricò di un lavoro che riuscì una delle più belle produzioni scientifiche dei nostri tempi. È una specie di quadro dei progressi delle arti meccaniche durante la prima metà del XIX secolo, e dei diritti acquistati da ciascun inventore dall'origine dei brevetti di invenzione.

X.

Carlo John Andersson.

Illustre naturalista e viaggiatore svedese, morto il 5 luglio 1867, nei deserti d' Ondonga ai confini nord dei possedimenti portoghesi in Africa, ebbe i natali nel 1827 nella provincia svedese di Wermland. Egli fu inviato nel 1850 dalla Società Geografica di Londra ad un viaggio di scoperta nell'interno dell' Africa meridionale. Coll' inglese Galton ei si addentrò dalla Baia delle Balene nei territori dei Damaras e degli Ovampo, e si spinse solo, nel 1853 e 54, fino al lago Ngami. Nel 1855 tornò in Europa per render relazione de' suoi viaggi in un' opera intitolata: *Il Lago Ngami, od esplorazioni e scoperte durante quattr' anni di viaggi nei deserti dell' Africa sud-ovest.* (Londra 1855), che fu tradotta in svedese da Thomèe sopra un testo corretto ed ampliato dall' autore, e quindi in tedesco da Lotze.

Nell'autunno del 1856 Andersson tornò in Africa dopo aver esplorato le miniere di Swakop, si diresse, nel 1858-59, fra difficoltà incredibili, al nord, e penetrò attraverso il territorio Damara sino al fiume Okavango donde tornò per Otjituo. Questo secondo viaggio fu da lui descritto nell'opera intitolata: *Il fiume Okavango, narrazione di viaggi, esplorazioni ed avventure* (Londra 1861).

Uno dei suoi scopi geografici (poichè se egli era sopratutto gran cacciatore, sapeva essere anche esploratore) era da gran tempo di riconoscere il Cunéné, fiume considerevole che sbocca nell' Atlantico tra 17 e 18 gradi di latitudine australe, verso il limite sud del Benghela portoghese. A questo fine A. abban-

Carlo John Anderson.

donò la città del Capo nel 1866. Ed infatti al giugno 1867 raggiunse il fiume; ma già la morte gli avea messe sopra le mani. La sua debolezza era così grande che dovette retrocedere, accompagnato da un fedel servitore, e pochi giorni dopo la necrologia dei viaggiatori africani contava una vittima di più. Il suo nome può essere registrato subito dopo quelli di Roberto Moffat e Davide Livingstone. [1]

XI.
Ambrogio Poncet.

Il nome di questo simpatico ed operoso viaggiatore africano, immedesimato coll'altro del fratello Giulio, da cui il noto appellativo dei fratelli Poncet, non si deve strettamente prendere per il nome di un illustre geografo, o di un grande scienziato, ma sì come quello di uno dei più laboriosi, costanti ed utili pionieri della geografia del centro d'Africa. — Nativo di Chambery, dal clima nevoso e purissimo delle sue montagne, poco più che trilustre assieme a Giulio fratello minore, venne condotto a Chartum dallo zio Vaudey, che a quell'epoca, 1851, vi teneva posto di console del re di Sardegna. Due anni appresso orbato dello zio, miseramente ucciso da' negri sul fiume Bianco presso Gondocoro, toccò ad Ambrogio, malgrado la sua giovinezza, assumere le redini della famiglia, non che la direzione di tutti quei commerci che erano in mano del defunto, e che la troppo recente loro fondazione rendeva mal fermi. Strettisi tenacemente fra loro i due fratelli montagnardi, in una sola vita, volontà ed affetto, dopo molti anni di lotte, di pericoli, e di fatiche inaudite, riuscivano a vincere quanto di contrario la natura, gli uomini e gli eventi pararono loro dinanzi. Perduta una spedizione, o andata a vuoto una stagione di caccia agli elefanti, ne tentavano altre; battuti i loro traffici sul fiume Bianco si volgevano a quelli del fiume Azzurro, e così d'alternativa in alternativa e sempre lottando, finirono col sovrastare agli eventi, e col piegare i barberini e gli arabi del Sudan ai loro intendimenti per modo da confidar loro spedizioni difficili e lontanissime, con ottimi resultati. — Dopo avere esplorato col commercio e colla caccia la più gran parte del paese bagnato dal fiume Azzurro e dal Dender, del qual paese fornirono esatte e minute indicazioni in quella loro carta

[1] Il lettore italiano che voglia avere un'idea dei viaggi, avventure e cacce di Andersson può consultare il vol. X (1° della nuova serie) del *Giro del Mondo.*

impressa a Parigi nel 1860 che ha per titolo: *Cours moyen des deux Nils, et de leurs affluents Dender, Saubat, Nam, B. es Zeraf, B. Djour,* volsero i loro sguardi con tenacità di proposito all'ovest del fiume Bianco e nello interno di coteste terre, coll'andare degli anni, giunsero ad impiantare diversi stabilimenti. Fra i quali, per i resultati che possono derivarne alla geografia, quello che ha destato maggiore interesse in Europa, è lo stabilimento in riva al Babura, fiume che corre all'occidente del Bianco a grande distanza dalle sue sponde. I Poncet in una memoria accompagnata da carta, che venne inserita nel *Bollettino della Società geografica di Parigi,* maggio 1868, lo fanno derivare da Luta N-Zige, e con una direzione da E. S. a N. O., lo dirigono al lago *Metuasset*, mentre dal viaggio del Piaggia fra i Niam-Niam sembrerebbe scaturire piuttosto da un quarto lago equatoriale. Un esplorazione sui luoghi avrebbe il tutto chiarito, e questa esplorazione sotto gli auspici della Società geografica di Francia era già stabilita, d'accordo e col concorso dei fratelli Poncet, che ne furono i promotori, quando Ambrogio colpito da fierissima malattia, sul punto di raccorre i frutti delle fatiche sofferte, ha dovuto miseramente perire. Egli cessò di vivere in Alessandria d'Egitto per affezione al cuore contratta nel Sudan, il 19 novembre 1868 nella giovine età di 33 anni.

XII.

Varii.

Aschieri Giovanni, distinto scrittore di agronomia, m. il 26 luglio a Milano. Era collaboratore dei *Giardini*, della *Lombardia,* ecc. Lascia inedito un gran Dizionario di botanica intorno al quale spese dieci anni di lavoro.

Belli Serafino, morto l'8 marzo a Civitavecchia in eta di 52 anni, apparteneva in medicina alla scuola ippocratica e stampò parecchi scritti pregiati fra' quali un trattato teorico-pratico sui *morbi ipocardiaci,* un bel lavoro sul Cholera ed un altro, rimasto incompiuto, sulle *febbri intermittenti*. Lasciò anche scritti letterarii, drammi, poesie.

Clot-Bey, n. col nome di Antonio Clot presso Marsiglia nel 1793, vi è morto in età di 75 anni, dopo avere acquistata una giusta celebrità mercè i suoi lavori, pei quali debbono essergli del pari riconoscenti la scienza e la civiltà. Clot fondò in Egitto l'insegnamento e la pratica della medicina; perciò ricevette da Mehemet-Ali il titolo di bey, che veniva per la prima

volta dato ad un cristiano, ed il grado di generale. Egli ritornò a stabilirsi in Francia nel 1858.

Coquerel Carlo. (Vedi a pag. 425 di questo vol.)

Crawford Giovanni, morto l'11 maggio a Londra, era nato nel 1783 nell'isola d'Islay (Scozia), esimio orientalista ed etnologo. Nel 1851 pubblicò una grammatica ed un dizionario delle lingue malesi e nel 1856 un dizionario descrittivo della Malesia e delle lingue dell'Arcipelago delle Filippine. La sua *Storia dell'Arcipelago indiano* (1820), resterà come uno dei grandi risultati scientifici del dominio temporario dell'Inghilterra sulle isole neerlandesi. Delle sue varie missioni diplomatiche nelle corti di Siam e di Cocincina (1821) e alle Corti d'Ava (1827) pubblicò relazioni importantissime.

Ferrario padre Ottavio, chimico illustre, priore del convento e direttore della Farmacia dei Fate-bene-fratelli in Milano, n. il 2 febbraio 1787 a Busto Arsizio, m. il 1° novembre dell'anno scorso (1867). A lui dobbiamo la diffusione della chimica generale in Italia, sopratutto nei farmacisti, e la conoscenza dei processi più sicuri per la preparazione dei medicinali. Fra le numerose sue opere citeremo soltanto il suo *Corso di chimica generale* (1837 a 1847, 10 vol. con un atlante), che è tuttora consultato; la *Guida allo studio delle acque minerali o medicinali* (1858); e l'analisi di tutte le acque minerali d'Italia. Lasciò molti lavori inediti fra cui una Storia naturale, chimica e commerciale dell'indaco, che è un'erudita e completa monografia.

Feyeiro D. José. (Vedi a pag. 425 di questo vol.)

Kinzelbach, viaggiatore tedesco. (Vedi a pag. 762 di questo volume sotto *Geografia e Viaggi*).

Lagneau Luigi, medico, n. a Châlons-sur-mer 1781, m. a Parigi. Dal 1803 al 1815 fu medico militare ed in questa qualità aveva fatto 22 campagne ed assistito a 15 battaglie importanti. Lascia un'opera di pregio: *Esposizione dei sintomi della malattia venerea, dei diversi metodi di cura che le sono applicabili e delle modificazioni che si devono loro far subire.* Ha pubblicato molti articoli e rapporti all'Accademia, fra quali si nota questa: *Sulla sifilizzazione, e sul contagio degli accidenti secondari della sifilide.*

Lagrée (Vedi pag. 764, sotto *Geografia e Viaggi*).

Lefebvre Al. (Vedi a pag. 425 di questo vol.)

Le Saint. (Vedi pag. 760, sotto *Geografia e Viaggi*).

Middeldorpff, professore di chirurgia a Breslavia, m. in agosto. Si fece conoscere imaginando la galvanopuntura, cioè

l'applicazione della corrente voltaica alla cauterizzazione delle piaghe o tumori.

Monneret Edoardo, professore alla Facoltà di medicina di Parigi, n. 1810, m. il 14 settembre. Le sue opere principali sono: *Trattato elementare di patologia interna; Trattato di patologia generale* ed il *Compendio di medicina* scritto insieme col sig. Fleury.

Oberhauser Giorgio, morto il 10 gennaio a Parigi, era nativo d'Anspach in Germania. Fu ottico e meccanico valentissimo e co' suoi strumenti di una rara perfezione agevolò grandemente le osservazioni microscopiche.

Paoli T., morto il 10 gennaio a Pietroborgo, si rese illustre per la sua descrizione etnografica dei popoli della Russia pubblicata nel 1862 in francese.

Persoz Gian Francesco, chimico distinto, n. in Isvizzera il 9 giugno 1805, m. a Parigi in agosto 1868. Nel 1832 fu supplente di Herard al Collegio di Francia. In seguito fu professore di chimica, poi direttore della Scuola di farmacia a Strasburgo. Nel 1852 fu creata per lui al Conservatorio di Arti e Mestieri una cattedra di tintura e stampa dei tessuti, ch' egli tenne fino alla morte. Fu membro dei giurì internazionali delle Esposizioni universali di Londra e di Parigi nel 1851, 1855, 1862 e 1867. I lavori principali che lasciò sono: *Introduzione allo studio della chimica molecolare* (1839) e *Trattato teorico e pratico della stampa dei tessuti* (1846).

Rusconi Carlo, illustre geologo, n. a Monticelli il 23 dicembre 1813, m. il 13 giugno a Roma. La sua scoperta più importante fu quella con cui rovesciando il fin qui creduto dai dotti sui tufi vulcanici del Lazio, stabilì con fatti e con ragioni che, anzichè sottomarini, debbonsi aver per atmosferici. Egli lascia alla sua patria un prezioso museo geologico.

Serres Antonio, celebre medico, n. il 12 decembre 1786 a Clairad (Lot et Garonne), m. alla fine di gennaio a Parigi. Si diede dapprima alla patologia ed alla medicina pratica; poi si volse all'anatomia. Per amore degli studi, delle molte sue occupazioni non ritenne che quella di direttore della scuola anatomica degli ospedali. Le sue opere sono: *Sulla febbre entero-mesenterica* (1813 in collaborazione col sig. Petit); *Saggio sull' anatomia e la fisiologia dei denti* (1817); *Memoria sulle leggi dell'osteologia* (1820); *Anatomia comparata del cervello nelle quattro classi di animali vertebrati* (1832); *Ricerche di anatomia trascendente e patologica* (1832); *Vedute sull' indipendenza della formazione degli organi; Principî di embriogenia, di*

zoogenia e di teratogenia (1860), e molte memorie nei *Resoconti dell'Accademia delle Scienze.* Lasciò un ragguardevole capitale, che destinò per 200 mila franchi a' suoi servi, 60 mila all' Accademia delle Scienze e 75 mila al Giardino delle Piante pel mantenimento e l'aumento delle sue gallerie di anatomia.

Sichel Giulio, celebre oculista, m. a Parigi il 10 novembre. Oltre ad essere una notevolissima specialità in oculistica era un appassionato insettologo. Lavoro importantissimo è la sua *Iconografia oftalmologica.*

Tassin G. B., viaggiatore, n. 1800 a Lagny (Francia), m. 25 gennaio a Nizza. Espatriò giovanissimo, e giunto a Batavia, il governo olandese lo impiegò come ingegnere e lo incaricò di studiare la fauna delle isole Molucche. Un naufragio lo gettò su una delle coste di quest' arcipelago. Dopo aver errato lungo tempo in mezzo a tribù selvagge, ritornò a Batavia, grazie alle cure di alcuni missionari. Poscia esplorò il Bengala, l' Indostan, il sud dell'Asia, e si stabilì a Calcutta, ove fondò uno stabilimento topografico, e pubblicò grandi ed utili lavori, specialmente la *Geografia dell' India,* quella *della Persia* e la carta dei porti esistenti in tutti i possedimenti inglesi nell' Indostan. Queste importanti opere sono scritte in tutti gli idiomi dell'Oriente che Tassin possedeva del pari che la più parte delle lingue europee. Tornato in Francia nel 1841, fu accolto con gran favore dal maresciallo Soult e dal re Luigi Filippo, ma il suo umor vagabondo lo ricondusse in Algeria, in America e in California. Egli si proponeva di pubblicare il racconto di questi viaggi, quando la morte lo sorprese a Nizza.

Türck Luigi, m. il 25 febbraio a Vienna, in età di 58 anni, fu l' inventore della laringoscopia che fu da lui applicata nel 1857 alla diagnosi delle malattie delle fauci e della laringe. Fu anche uno de' più preclari nevropatologi.

Van Der Hoeven. (Vedi a pag. 425 di questo vol.)

Vincent A., n. 1797 ad Hesdin (Pas-de-Calais); m. a Parigi il 26 novembre. Ingegno molto versatile fu professore di fisica, chimica e matematiche prima al Collegio di Reims, poi in diversi collegi di Parigi. Riusciva egualmente bene nelle matematiche, nella fisica, nella musica, nella filologia, e nella critica letteraria e scientifica. Era membro dell' Accademia delle iscrizioni e belle lettere, e lascia un *Trattato di geometria elementare* molto reputato

INDICE ALFABETICO

DEI NOMI PROPRI CITATI IN QUESTO VOLUME

Abbadie 763.
Abel-Key 390.
Acton, amm. 442.
Adolph 3.
Agudio 574, 632.
Ahreus 312, 313.
Aidon 629.
Albini 393, 395, 541.
Alexander 568.
Ambrosoli (Milano) 528.
Anca Barone Francesco 347, 348.
† Andersson 839.
Andrewes 180, 181.
Angelucci 353.
Angstrom 12.
Ansted 463.
Antinori 185, 769.
Anzi 440.
Anwers 21.
Arminjon, cap. 769.
Armstrong 700.
Arnold 487.
Artingstall 624.
† Aschieri 842.
Aselli 488.
Audoin 627.
Aveling e Porter (Rochester) 589, 591.
Aventi (Ferrara) 559.
Avet, col. 737.
Azzurri (Roma) 682.

Babezynski, 45.
Baccelli 541.
Back, capitano, 172.
Baillon 426.
Baeyer 319.
Balbiani 381.
Banbigy H. 316.
Barberis (Torino) 517.
Barellai (Firenze) 543.
Barthe (Genova) 558.
Basarow Al: 319.
Bastian 418.
Baur 408.
Baxendell 35.
Beale 373, 377.
Beanes 184.
Beccari 435, 769.
Bechamps 278, 377, 379, 380, 381, 548.
Bechi 318.
Becker 18, 19.
Becquerel 281, 283, 284.
Belgrand 183, 669.
† Belli 842.
Belon 378.
Belli P. 72.
Bellini 530, 536, 541.
Bence Jones 320.
Berce 418.
Bergmann 205.
Berigny 184.
Berthelot 292, 294, 301, 308, 335.
Bertoldi A. 352.
Bertolio 46, 47.
Besana (Milano) 770.
Bessel 18, 21, 22.
Bessels 418.
Betz-Penot 556.
Bianchi 506.
Bilbroth 390.
Biglia 576, 606, 633.
Billroth 513.

Birmingham 95.
Bizzarri (Firenze) 291, 541.
Bizzozero 485, 491.
Blanc 763.
Blithe 629.
Boccardo (Genova) 340, 341.
Boeckmann (Berlino) 712.
Boll di Bon 390.
Bombicci (Bologna) 451, 453, 454, 457.
Bonnierf 531.
Bonucci 358.
Bonnet 377.
Bordes 113.
Borelli (Marsiglia) 2, 4.
Börgen 13, 28.
Boucher 837.
Bouvier 144.
Bouchard 524.
Boucholz 422.
Bouchut 516.
Bougner 220.
Bourgoin 301, 305.
Bozza (Pietrarsa) 698.
Brandes 92, 94.
Brandt 387.
Bransill 111, 127.
Bravais 258.
Brenner 762.
Bresciani 769.
† Brewster 826.
Brights 634, 711.
Brioschi F. (Napoli) 73.
Brome 368.
Brondgeest (Utrecht) 526.
Browning 98, 99, 152.
Brown 530.
Brucke 207, 225, 382, 488.
Bruhns 4, 5, 8, 817.
Brumham 154, 155.
Brünnow 8, 39.
Büchner 314.
Budge 505.
Bullcrow 308, 309.

Cacciatore (Palermo) 73.
Cahours 331.
† Calandrini (Lucca) 446.
Caldera 707.
Calderari 545.
Calderini (Varallo) 73, 418.
Calori 394.
Campani 292.
Campbell 109, 127, 533.
Canestrini (Modena) 402, 420.
Cantoni Paolo (Pavia) 168, 174, 541.
Cantoni Gio. (Torino) 548.
Capellini (Bologna) 353, 463.
Caporali (Napoli) 445.
Capozzi 533.
Capuani 347.
Carius L. 294, 297.
Caron 288.
Carnevali 366.
Caruccio (Cagliari) 396.
Caruel (Firenze) 426, 429, 433, 438.
Castellani 194.
Catalano (Napoli) 412.
Cattaneo 769.
Celoria (Milano) 72.
Cesati 434, 437, 445.
Ceselli Marco (Roma) 265, 266.
Ceselli Luigi 365, 366.
Champounois 339.
Chapelas 102, 103.
Chapmann I. 321, 324.
Charcot 524.
Chauvau 380.
Cherici (Poggio Chierici) 73.
Cheron 387, 388.
Chevalier, Chevilus e C. 569.
Chmoulevitch 496.
Church (Cirencester) 385.
Ciaccio 391.
Cialdi (Roma) 684.
Cicogna 769.
Cisternas (Valencia) 404.
Claparède 421, 422.
Clarke 424, 518.
Clorzonfenski 384.
Clot-Bey 812.
Codazza (Torino) 98.
Coggia (Marsiglia) 1, 2
Cohnheim 489.

Colombo (Milano) 564.
Concato (Bologna) 507, 519.
Conheim 383.
Constant-Delessert 735.
Coquand 463.
† Coquerel 425, 843.
Corradi 270, 503, 540.
Cornalia (Milano) 401.
Costa A. 402, 415, 417.
Cottrau 575, 599.
Couche 635.
† Coulvier-Gravier 80, 836.
Coumbary Aristide (Turchia) 144.
Cramer 238.
Craveri, prof. (Bra) 73, 75, 772.
Crawcour (N. Orleans) 527.
† Crawford 843.
Crivelli Balsamo (Milano) 381.
Crosse 406, 409.
Cuppari 551.
Cuvier F. 398.
Cyon 484.

D'Achiardi (Pisa) 469.
D' Ancona C. (Firenze) 447.
D' Arrest 9, 11, 92, 94.
Dalton 378.
Damour 54, 55.
Dapier 726.
Darmstaedter 321.
Darnof 185.
Darvaine 380.
Darwin 374.
Daubrée (Parigi) 51, 53, 54, 56, 57, 60, 61, 63, 67, 452.
Daubrée 452.
Dawes 21.
Debray 276.
De Blasiis 544.
De Candolle 434.
De Chermont 317.
De Fonvielle 18·5
De Gruber Roberto 296.
De Gruber Otto 296.
De Gruber Oscar 296.
De Gubernatis 769.
Delafond 488.
De la Rive 178.
Delpino 431.
De Luca 551.
De Lucy 622.
Demarquay 527.
Dembowski 21.
De Notaris 442.
Denza (Moncalieri) 46, 72, 73, 75, 79, 80, 96, 101, 135.
De Renzi 504.
De Sanctis 402, 541.
Despretz 289.
De Vincenzi 576, 627.
Delle Chiaje 387, 388, 441.
Dell' Acqua (Milano) 536.
Dichiara 541.
Diqirio (Roma) 375.
Dogiel 487.
Domeyko 54.
Donati (Firenze) 73, 131.
Donders 207.
Doria, march. (Genova) 399, 435.
Dorna (Torino) 73.
Dorsett 629.
Dubrunfant 275, 339.
Duchemin 727.
Dulong 279.
Dumas 331, 378.
Duméril 404.
Dumont-Pallier 533.
Dupuy-De-Lome 628.
Duppa 332.
Dursy 393.
Duvernoy 378.
Dybhowsky 487.

Eastman, prof., 79.
Eberhardt 424.
Eberth 384.
Edlund 273.
Edwards A. M. 377, 379, 398,399.
Eimer 488.
Engelhardt A. 326.
Engelmann 14, 110, 390.
Engler C. 297.
Ercolani (Bologna) 481.
Ercolani 394.
Erdmann 488.
Ericsson (N. York) 609.

Erlanger, bar. (Parigi) 708.
Erlenmeyer 303, 321.
Eston 380.
Eulenburg 504, 536.

Falconer 347.
Fairlie 573.
Fairman 464.
Fasce 383.
Faura 116, 128.
Faye 128.
Fechner 220.
Fell 564.
† Ferrario padre Ottavio 843.
Ferrini (Milano) 195.
Ferri-Pisani 50.
Feugère 591.
† Feyeiro 425, 843.
Fieber (Vienna) 526.
Field 629.
Finco 535.
Finen 390.
Fisher (Newhaven) 409, 628.
Fitz-Roy, capitano 140.
Fittig 312.
Fizeau 29.
Flachat 573.
Flammarion 185, 187.
Fletcher 21.
Flower 397.
Fohmann 487.
Foote, colonn. 628.
Foresti (Bologna) 476.
† Foucault 828.
Frankland 671.
Frantz 207.
Fraunhofer 246, 247.
Fremy 288, 289, 307.
Freycinet 537.
Friedländer 524.
Fritsch 107.
Fromentel 718.
Fumagalli 541.
Funch (Firenze) 292.

Gaddi 523.
Gal 302.
Galle 21, 45, 83.
Galligo (Firenze) 502, 510, 518, 540.
Gamba 528.
Gambari (Modena) 457.
Gamgée 303.
Garbiglietti (Torino) 523.
Garelli 545.
Garland 61.
Garnier 738.
Garovaglio (Milano) 441.
Garrot 501.
Gastaldi (Torino)343.
Gaudin (Zurigo) 466, 478.
Gauss 236.
Gaymard 409.
Gehardt 499.
Gengebaur 392.
Gennari (Cagliari) 437.
Gentiluomo (Pisa) 416.
Geny (Londra) 715.
Gerike 313.
Ghezzi (Pavia) 168.
Giacometti (Mantova) 10, 350, 351.
Giannuzzi 11, 395.
Gibelli (Milano) 434, 441.
Giglioli (Firenze) 12, 398, 425, 769.
Giordano 511.
Giraud 254.
Glaisher (Greenwich) 185.
Glinzer 312.
Glutz 313.
Goiran 46.
Goppelsoeder 336.
Gould 3.
Govi (Torino) 98.
Gouin e C. 568.
Gozzadini, conte, 366, 367.
Gozzini 535.
Graham 286.
Graells (Madrid) 404.
Grattoni 702.
Gray, cap. 768.
Greenhalgh 529.
Greg 81, 86, 87, 90, 94, 99, 102.
Grilli 510.
Grimaux 315.
Guala 528.
Gualterio C. R., march., 358.

Guelmi 539.
Gueneau 530.
Guenneau 517.
Guerri 292.
Guillemin-Tarayre 148.
Guriet 400.

Hadley, capitano 136.
Hallier 522, 541.
Haidinger 47, 49, 62, 63, 65, 68.
Haig 109, 110, 121, 127.
Halley 136.
Hallier 380.
Hamleto 382.
Hansteen 172.
Hannover 208.
Hargreaves 287, 289, 290.
Harrison 533.
Hasner 244.
Hatt 112.
Helder 528.
Heiss 82, 86, 87, 89, 92, 95, 101, 102.
Helmholtz 135 a 254.
Hempel 184.
Henle 196.
Hensen 243, 380, 381, 388.
Hensens 410.
Hennessy 128.
Hering 384.
Herschel John 23, 35 38.
Herschel figlio 108, 109, 124, 126, 127.
Herschel A. 81. 90, 94, 98.
Herrick 83, 89, 92, 94.
Hexley 424.
Hind 23.
His 487.
Hocleder 295.
Hoek 102.
Hodgson 733.
Hofmann A. W. 310, 319, 324, 490.
Hogg 410.
Holtz 254.
Hooke 204.
Houzeau 180, 182.
Hoyer 390.

Huebner 312.
Hueter 522.
Huggins (Londra) 15, 35, 108.
Huley (Wovlwich) 714.
Hurner 305.
Huxley 392.

Ideler 62.
Ighina 353.
Ieffrezs 414, 416.
Indes 359.
Inzenga 551.
Issel (Genova) 341, 342, 353, 413.
Ivaldi 545.

Jacob 21, 23.
Jamin 41.
Janssen 111, 113, 120, 124, 151, 207.
Jeanjean 337.
Jenkin (Londra) 589, 725.

Kaemtz 62, 161.
Kaiser 21.
Karlinski 83.
Katakazia 172.
Kauffmann (Glascow) 624.
Keferstein 409, 422.
Kekulé 306.
† Kinzelbach 762, 843.
Kirchhoff 12.
Klein 34.
Klinkerfues 23.
Knab 631.
Knoblauch 207.
Koch 325.
Koeberle 508.
Koelliker 424, 487.
Kohlrausch 261, 263.
Kolbe 299.
Koppe 110.
Kowaleski 422.
Krause 243, 487.
Kromienski 382, 383.
Krüger (Bonn) 25.
Künkel 418.

Lacaze Duthiers 411.

† Lagneau 843.
† Lagrée 765, 843.
Lallovelle e C. 590.
Lambert 768.
Landois 418, 419, 504.
Lange (Copenaga) 440.
Larmenjeat 597.
Lassel 38.
Latschinow 326.
Laube 469.
Laudolf 391.
Lavéran 495.
Lebert 528.
Lefaucheur 111, 123.
† Lefebre 425, 843.
Legros 532.
Lemery 536.
Lemoine 183.
Leppig 4.
† Le Saint 760, 843.
Lessona (Torino) 371, 413, 421, 485.
Levean 3.
Leveillé 380.
Leverrier 1, 4, 133, 163.
Leydig 487.
Licopoli (Napoli) 427, 444.
Liebig 318, 319, 728.
Limpricht 298.
Linnemann 310.
Lioy (Vicenza) 340, 352, 450, 810.
Listignol 722.
Listing 236, 237.
Litta (Milano) 770.
Livi (Siena) 540.
Livingstone 755.
Locatelli 207.
Lockyer 121, 122, 124.
Lohn (Breslavia) 502.
Lombardini (Milano) 395.
Lombroso (Pavia) 506, 519, 523.
Loomis 173, 175, 177, 178.
Lotz 184.
Loven (Danimarca) 390.
Lüders 380, 381.
Ludwig 487.
Lussana (Parma) 486.
Luther 21.
Lütke 424.
Lyonnet 378.

Maccia (Milano) 807.
Maedler 21.
† Magrini 830.
Maggi 381.
† Magrini 830.
Mainald 2.
Maisch 337.
Malder 295.
Malin 315.
Mancini P. (Roma) 73.
Mangini 292.
Mantegazza 499.
Mantovani (Roma) 456, 475.
Manz 423.
Manzoni (Imola) 415, 474.
Marangoni C. (Firenze) 173.
Marcou 49.
Marcucci (Firenze) 426.
Marey 493.
Mariani (Firenze) 544.
Marié-Davy 145.
Marignon 277, 278.
Marinoni (Milano) 348.
Mariotte 195.
Markham 763.
Marsan 398.
Martinati 352.
Martins 258.
Massalongo 466.
Masson 220.
Matevot 519.
Mathieu 156, 164.
Mathieides 312.
Mattei (Modica) 554.
Mattei, col. 782.
† Matteucci 139, 823.
Matthiessen 247.
Maturi 445.
Mauch 761.
Maury capitano 136, 137
Mayer C. (Zurigo) 477.
Mayr 419.
Maywald 2.
Mazzonis (Torino) 807.
Mazzuchelli (Torino) 807.
Mecker 305.

Meczmkow 409.
Menabrea gen. 733.
Menasci (Livorno) 518.
Meneghini 442.
Mercati 340.
Meunier 53.
Mezzini (Bologna) 507.
Meyer 205, 303.
Michelacci 540.
† Middeldorpff 843.
Mignon 556.
Minà-Palumbo 358.
Mohn (Norvegia) 142, 148.
Moleschott (Torino) 485, 506.
Molon (Vicenzo) 443, 466.
† Monneret 844.
Monnet 726.
Montigny 41.
Moreau 497.
Morelli (Firenze) 681.
Moriggia (Torino) 481.
Mörk 408.
Mouchot 609.
Moulinié 374.
Mühlenpfordt 407.
Müller 199, 481.
Mullhauser 303.
Murchison 756.
Musso 46.

Nadar 616.
Namias (Venezia) 535, 508.
Negli (Firenze) 769.
Newierow 172.
Newton P. 23, 69, 70, 75, 83.
Newton E. F. 409.
Neyret 156.
Nicklès 286, 287.
Nicolucci (Isola di Sora) 346, 358, 361, 362.
Noel 280.
Nonell 116, 118, 123.
Nordenskjold 767.
Norton 331.

† Oberhauser 844.
Oehl (Pavia) 483.
Ohly 312.
Olmsted 61.
Olry 113.
Omboni (Milano) 447.
Onimus 532.
Oppenheim 317.
Oppolzer 86, 106, 107, 120, 122.
Orlando, fratelli (S. Pier d' Arena) 673.
Orsi 540.
Osann 229.
Osborne 768.
Oser 329.
Osio 763.
Ossokin 308.
Otto 313.
Oudart 545.
Oudemans 119.
Owen 377.

Paglia (Mantova) 350, 351.
Paladino (Napoli) 372.
Paleocapa 667, 684.
Palmieri (Napoli) 458.
Panceri 394, 402, 411.
Panciatichi, march. (Firenze) 478.
Panceri 420, 422, 423, 424, 445.
Pander 378.
Panisse (Selif) 52.
† Paoli T. 844.
Parker 392, 393.
Parlatore (Firenze) 434, 444, 551.
Parnisetti (Alessandria) 73.
† Parolini (Bassano) 445.
Parry, capitano 171.
Pasquale G. A. (Napoli) 437, 443, 444.
Pasteur 548.
Passerini 434.
Paulucci, march. (Firenze) 479.
Payen 719.
Péan 508.
Pearson Nash 531.
Pedicino (Napoli) 442.
Peligot 295.
Pellitis (Milano) 707.
Perini (Milano) 528.
Perkin 327.
Perrando 353.

Perrault 378.
Perrey Alessio 187.
† Persoz 844.
Petermann (Gotho) 767, 768.
Peters (Clinton) 2.
Pflueger 384.
Philipp 312.
Piaggia 769.
Piazzi-Smyth (Teneriffa) 37, 38.
Pierre 113.
Pigorini (Parma) 340.
Pinelli (Civitavecchia) 73, 75.
Piquaud 528.
Piria 298.
Pisati 267, 274.
Plummer 13.
Poey 183.
Poggendorff 62.
Polli (Milano) 378, 818.
† Poncelet 838.
† Poncet 841.
Ponzi (Roma) 361, 365, 456, 472.
Pope Hennessy (Labuan) 114, 116, 117, 120, 121, 123.
Popoff A. 309.
Pouchet 396.
† Pouillet 610, 829.
Powell 23.
Prazmowski 13.
Prevost 378.
Proust 285.
Pulsch 419.
Purgotti 392.

Quetelet (Brusselles) 81, 88.
Quinquand 524.
Quoy 409.

Raike 392.
Raimber 529.
Raimondi (Perù) 770.
Ramorino 341, 342.
Rapatel 112, 120.
Ray 115.
Rayet 112, 120, 123, 152.
Rechlingausen 487, 489.
Reed 114.
Rees 207.
Redier 111.
Regnault 255, 258, 259.
Regnoli (Pisa) 343, 344, 354, 358.
Reiset 338.
Reiss 149.
Remak 535.
Renazzi (Roma) 770.
Renzone 393.
Reuss (Vienna) 469.
Reuter (Londra) 708.
Rey 707.
Rholfs 763.
Riatti, 274.
Ricart 116, 118, 123.
Richelot 510.
Richter (Parigi) 730.
Rikatcheff 152.
Ricordi 528.
Ritthausen 329.
Rivolta 481.
Rizzetti (Torino) 539.
Robertson Reynolds 182.
Rodolfi 536.
Rogowitch 509.
Rolando 378.
Rondani (Modena) 419.
Rondelet 378.
Rosalba 663.
Rose 49, 58, 279.
Rosenstichl A. 316.
Rosenthal 505.
Rossigni 769.
Rossini, maggiore 782.
Rostan (Pinerolo) 433.
Roster 292.
Rosse (Lord) 38.
Rumker 14.
† Rusconi 844.
Ruspini 292.
Rziha 106, 107, 128.

Sabine 140, 147.
Sachs 488.
Saccardo (Venezia) 439, 443.
Sacchero (Catania) 551.
Sainte-Claire-Deville 149, 150, 152, 277, 285, 627.
Salisbury 522.

Salvadori 398, 399.
Salvioni (Roma) 378.
Salleron 184.
Sanson 397, 418.
Sartoris 707.
Savi (Pistoia) 439, 440.
Scarabelli (Imola) 466.
Scarpellini Caterina (Roma) 73, 75.
Schenk 304.
Scherlemmer 298.
Scherzer (Vienna) 771.
Schiaparelli (Milano) 1, 72, 75, 155.
Schiedermayer (Kirchdorf) 97.
Schiff (Firenze) 394. 497, 540, 541.
Schiraper 763.
Schivardi (Milano) 528, 535.
Schmidt (Atene) 8, 9, 11, 13, 14, 19, 20, 34, 105.
Schmidt Oscar 424.
† Schoenbein 181, 835.
Schur 23.
Schülze 488.
Schultze 208, 390, 393, 419.
Schvalbe 390. 391.
Schweigger-Seidel 487.
Scott 140.
Scudellari (Verona) 554.
Secchi (Roma) 12 a 17, 21, 29, 32, 75, 79, 99, 121, 126, 128, 137.
Seguenza (Messina) 472.
Sella Q. 455.
Semper 423.
Serafini 161.
Sergent (Milano) 96.
Serpieri (Urbino) 73, 80, 83, 101, 274.
† Serres 844.
Sestini (Roma) 29.
Setchenow 505.
Sforzi 541.
Shozer 533.
† Sichel 419, 425, 845.
Siemens 260.
Siersch 298.
Signoret 420.
Silvestri (Catania) 458.
Simonin 607.
Simon 413.
Simpson Maxwell 320.
Simpson 517.
Sismonda (Torino) 466.
Smith H. 321.
Sonsino 530.
South 21.
Spencer 624.
Spenner 377.
Spörer 110, 126.
Staedeler 325.
Stampfer 258.
Steintin 208.
Stella 367, 368.
Stenhouse 315, 324.
Stéphan (Marsiglia) 1, 2, 4, 112, 120, 127, 128.
Stoppani (Milano) 343, 464.
Storer 520.
Strebel 149.
Strecker 319.
Stricker 383.
Strobel (Parma) 351, 368, 419.
Stricker (Vienna) 488.
Stringfellow 627.
Strozzi march. (Firenze) 466, 478.
Struever (Torino) 455.
Struve Guglielmo 21.
Struve Otto 21, 22, 33.
Sulzer 203.
Sycyanko (Cracovia) 509.
Swammerdam 378.

Tacchini (Palermo) 73, 90.
Tardieu 525.
Targioni-Tozzetti (Firenze) 370, 420, 446.
† Tassin 845.
Tebaldi 535.
Tebbutt (Windsov) 119.
Tellier 609.
Tempel 2, 3, 8.
Tennant 110, 111, 123, 124, 128.
Terracciano (Napoli) 437, 444, 445.
Terrell 307.
Tessié du Mothay 738.
Tessitore (Napoli) 666.
Thieger 505.

Thompson (Leith) 592.
Thomson W. 263.
Thuret 380.
Tiberi (Napoli) 414.
Tibone 517.
Tiele 107.
Tietjen 4, 13, 110.
Timermans (Torino) 503, 522.
Tissandier 185, 187.
Tisserand 112, 120.
Tombari (Torino) 558.
Tommasi (Napoli) 504.
Tongiorgi 361.
Torres 724.
Torre Meravigli (Caronno) 549.
Tours 84.
Tremeschini 98.
Tresca 589.
Trinchese (Genova) 387.
Tscheppe 321.
Tubi 545.
Tubinga 393.
† Turck 845.
Tyndall 275.

Valenti-Serini (Siena) 440.
Van der Villigen 31.
† Van Der Hoeven 845, 425.
Van Halsbech 529.
Vanzetti 541.
Vecchi 267, 268.
Villa, fratelli (Milano) 419.
Villarceau 23.
Villari prof. Emilio 272, 273.
Villoresi e Meraviglia (Milano) 691.
Vinaltini (Milano) 707.
† Vincent 845.
Virchow 487.
Visiani (Padova) 445, 466.
Vizioli 535.
Voelker 331.
Vogel (Lipsia) 2, 9, 14, 18, 20, 107.
Vogt G. 317.
Vogt Carlo 372, 374.
Volkas C. 243.
Vollmann 205, 212, 220, 234.
Volpe 785.
Von Asten 18, 19.
Von Rath 64.
Vulpian 524.

Waldejer 390.
Wancklin 304, 324.
Warlitz M. R. 300.
Wartman 273.
Watson (Ann-Arbour) 2, 3, 4.
Weber 205, 505, 513, 518.
Weinhold C. 299.
Weiss 92, 93, 94, 106, 107.
Welsh (Greenwich) 185.
Wenham 622.
Wenkruff (Cassel) 404.
Wichelhaus 299.
Williams 305.
Window 734.
Winnecke (Carlsruhe) 13, 14, 18.
Wirchew 373, 382.
Wischin 310.
Wise 629.
Wolf (Parigi) 14, a 16, 39, 41.
Wood 82.
Wurtz 317.
Wyss 513.
Wywodoff 491.

Zantedeschi 292.
Zannetti 46.
Zenker 107, 208, 209, 218, 224, 509.
Zezioli (Bergamo) 72, 75, 80, 82, 86, 92, 95, 97, 101.
Ziegler 412.
Zucchi 343.
Zucchi (Bergamo) 540.
Zuccoli 549.
Zuenger 296.

Young 217, 218.

INDICE DEL VOLUME

I. — ASTRONOMIA

DEL PROF. G. V. SCHIAPARELLI,
direttore del Regio Osservatorio di Brera in Milano.

1. Nuovi pianeti . . Pag. 1
2. Comete. *(Con 7 incis.)*. » 5
3. La stella *p* di Ofiuco. *(Con incisione)* . . . . . » 21
4. Sulla misura del movimento proprio delle stelle. » 28
5. Colori delle stelle . . » 32
6. Scintillazione delle stelle. » 36
7. Aeroliti. . . . . . . » 42
A. di Pultusk. *(Con incisione)*. . . . . » ivi
A. di Villanuova e Motta de' Conti. . . . . » 45
A. di Slavetiz e d'Ornans . . . . » 49
A. di Sauguis-S-Etienne. . . . . » 50
A. di Sétif . . . . » 52
A. di Murcia . . . » 53
Ferri meteorici. . . » 54
8. Classificazione delle masse cadute dal cielo . . » 55
I. Olòsideri. . . . . . » 56
II. Sissideri . . . . . » 57
III. Sporadosideri . . » ivi
IV. Asideri . . . . . » 59
V. Polveri meteoriche . . . . . . Pag. 60
VI. Aeroliti gazosi e materie problematiche . » 60
9. Luce, calore, e detonazioni che accompagnano le cadute di aeroliti *(Con incisione)* . . . . » 62
10. Stelle cadenti . . . » 68
Periodo d'agosto 1868. . » 72
Periodo di novembre 1868 » 74
Altre osservazioni delle meteore cosmiche. . . . » 80
Principali pioggie meteoriche da osservare . . . . » ivi
Osservazioni di bolidi . . » 96
Osservazioni spettroscopiche delle stelle cadenti . . » 98
Bibliografia delle meteore cosmiche. . . . . . . » 100
11. Eclisse totale del 18 agosto 1868 . . . . » 103
12. Altre eclissi totali. *(Con incisione)* . . . . . » 130
13. Passaggio di Mercurio sul Sole . . . . » 133

II. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

PEL PROF. DOTT. FRANCESCO DENZA
direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

1. Progressi della Meteorologia. Corrispondenza meteorologica . . . . . Pag. 135
2. Osservazioni meteorologiche in mare. Il Gulf-Stream . . . . » 146
3. Confronto tra i barometri esistenti in diversi Osservatori di Europa . . . » 152
4. Le predizioni del tempo. » 153
5. L'inverno del 1867-68. » 164
6. Le aurore polari . . » 172
I. Fenomeni che le accompagnano . . . . . . » 173
II. Distribuzione geografica . . . . Pag. 175
III. Altezza . . . . . . » ivi
IV. Periodicità . . . » 176
V. Influenza sull'ago magnetico . . . . » 177
VI. Teorie . . . . . . » 178
7. Ozono . . . . » 180
8. Osservazioni meteorologiche fatte in pallone. . » 185
9. Fenomeni meteorologici straordinari dell'anno 1868 » 187
10. Trombe ed uragani . » 188
11. Inondazioni . . . . . » 191

III. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI
professore di fisica all'Istituto Tecnico in Milano.

RECENTI PROGRESSI NELL'OTTICA FISIOLOGICA.

1. L'Ottica fisiologica del signor Helmholtz . . Pag. 195
2. Struttura della retina. *(Con incisione)* . . . . . . » 196
3. Il Punto cieco. *(Con inc.)* » 197
4. Insensibilità alla luce delle fibre nervose . . . . » 198
5. Sensibilità degli strati posteriori della retina . . » 199
6. La macchia gialla e la fossetta centrale. *(Con 2 incisioni)* . . . . . . » 200
7. Altre cause che ponno eccitare la retina. . . . » 202
8. Percezione degli oggetti di minima grandezza apparente . . . . . . Pag. 203
9. Minima distanza apparente che deve esistere tra due punti perchè si vedano separati . . . . » 204
10. I colori. . . . . . . » 205
11. Causa della poca visibilità dei raggi ultravioletti e della invisibilità dei raggi termici . . . . » 206
12. Percezione dei colori . » 207
13. Cambiamenti di tinta dipendenti dalla varia intensità della luce . . . . » 210

14. Colori composti. . Pag. 211
15. Studio delle combinazioni dei colori. *(Con incis.)*. » ivi
16. Circostanze da cui dipende la sensazione di un colore. . . . . » 214
17. Ipotesi di Young. *(Con incisione)* . . . . . . » 216
18. Discromatropsia. . . » 218
19. Relazione tra l'intensità della luce oggettiva e l'intensità della sensazione. » ivi
20. Legge psicofisica di Fechner. . . . . » 220
21. Sensibilità per i diversi colori . . . . » 221
22. Modificazioni nell'eccitabilità della retina . . . » 222
23. Immagini accidentali di oggetti colorati . . . » 224
24. Del contrasto . . . » 225
25. Contrasto simultaneo puro . . . . » 227
26. Casi in cui il campo reagente prende lo stesso colore del campo induttore » 230
27. Contrasto sopra un piccolo campo colorato . . » 232
28. Formazione delle immagini sulla retina. . . . . » 235
29. Immagini di diffusione. *(Con incisione)* . . . » 237
30. Facoltà di adattamento. » ivi
31. Meccanismo dell'adattamento. *(Con 2 incisioni)* » 238
32. Come si producano le modificazioni osservate nelle variazioni dell'adattamento dell'occhio . . . . . » 242
33. Occhio emmetrope; miopia, ipermetropia e presbiopia. . . . . . Pag. 243
34. L'occhio non è esattamente centrato. *(Con incis.)*. » 244
35. Aberrazione cromatica nell'occhio . . . . . . » 246
36. Aberrazioni monocromatiche. *(Con 2 incisioni)*. » 247
37. Teorie empiristica e nativistica. . . . . » 250
38. Illusioni dei sensi . . » 251
39. Visione binoculare — rilievo dei corpi. . . . » 252
Nuova macchina di Holtz a due dischi di vetro . . » 254
Sperimenti di Regnault sulla velocità di propagazione delle onde sonore nei mezzi gazzosi . . . . . . » 255
Apparecchio per la misura delle resistenze elettriche di C. W. Siemens. *(Con inc.)* » 260
Regolatore automatico delle correnti elettriche di Kohlrausch. *(Con incisione)*. » 261
Apparecchio automotore di W. Thomson per conservare e per moltiplicare le cariche elettriche. *(Con 3 insioni)* . . . . » 263
Nuovo fotometro del sig. Marco Caselli di Roma. *(Con incisione)* . . . . . » 265
Barometro a due liquidi del dott. Stanislao Vecchi. *(Con 2 incisioni)*. . . . . » 267
Altra modificazione del barometro a mercurio del si-

gnor dott. Corrado Corradi . . . . Pag. 270
Ricerche sul magnetismo del prof. Emilio Villari . . » 272
Sulla minima forza elettromotrice capace di produr l'arco voltaico del signor Edlund . . . . . . Pag. 273
Di alcuni altri studi in materie di fisica . . . . » 274

IV. — CHIMICA

DEL PROF. F. FUNCH.

CHIMICA INORGANICA.

1. La luce e la vegetazione. . . . . Pag. 275
2. Il calomelano allo stato di vapore . . . . » 276
3. Il calore latente di volatilizzazione del cloridrato di ammoniaca . . . . . . » ivi
4. Le diluzioni dei solfuri alcalini . . . . » 278
5. L'acido carbonico e l'acido ossalico . . . . » 279
6. Utilizzazione dell'acido carbonico prodotto dalla fermentazione . . . . . . » ivi
7. Azioni elettro-capillari. » 281
8. Permeabilità della ghisa. » 285
9. Il fluoruro di potassio ed i sali di ferro. . . . . » 286
10. La ghisa, l'acciaio e le sostanze ossidanti. . . . » 287
11. I Disinfettanti . . . . » 291
12. Lavori vari . . . . . » iv

CHIMICA ORGANICA.

13. . . . . » 292
14. . . . . » 294
15. . . . . » ivi
16. Sopra alcuni acidi tannici del sig. M. H. Hlasiwetz . . . . Pag. 295
17. Acido melilotico e sua produzione artificiale per mezzo della cumarina, del sig. Costantino Zwenger. » 296
18. Sull'acido toluolsolforoso di Otto e Oscar de Gruber » ivi
19. Azione dell'ammoniaca sulla tricloridrina del sig. C. Engler . . . . . . » 297
20. Sulla formazione degli alcooli della serie grassa, partendo dagli alcooli inferiori, del sig. Alf. Siersch. . » 298
21. Sulla costituzione e composizione degli acidi organici a 3 atomi di carbonio, del sig. Wichelhaus. . » 299
22. Sull'acido ossifenilen-disolfonico, del sig. C. Weinhold . . . . » ivi
23. Sull'acido etersolforoso isomerico coll'acido etilsolforico, di Warlitz . . » 300
24. Sul metodo universale per ridurre e saturare d'idrogeno i composti organici — Berthelot . . . . . » 301
25. Elettrolisi dell'acido succinico del sig. Bourgoin. » ivi

26. Ricerche relative all'azione del cloruro di cianogeno sullo zinco-etilo, di H. Gal. pag. 302
27. L'acido dicarbetilonico. » 303
28. L'urea e le amidi . . » ivi
29. Sintesi dell'acido caproico, di Wancklyn e Schenk. » 304
30. Sulla preparazione dell'urèa, di Williams . . » 305
31. Sulle combinazioni isomeriche derivate dall' acido benzoico, di Hurner e Mecker . . . . » ivi
32. Elettrolisi dell'acido malico, del sig. E. Bourgoin. » ivi
33. Metodo generale d'analisi immediata dei tessuti dei vegetabili, dei sigg. E. Fremy e Terreil . . . » 307
34. Sui carburi pirogenati, del signor Berthelot . . . » 308
35. Sopra un modo di formazione sintetico degli alcooli, e sulla struttura dell'etileno, di Butlerow e Ossokin. . . . . » ivi
36. Propileno e ioduro d'aglilo . . . . » 309
37. La metilamilacetonia . » ivi
38. Il fenilen dietilacetonio. » 310
39. I carburi monobromati e gli acetoni . . . . . » ivi
40. Composti isomerici degli eteri solfocianici. Olio di senape della serie etilica, del sig. A. W. Hofmann. » ivi
41. Sopra gli isomeri degli acidi della serie aromatica, di Huebner, Ohly e Philipp. . . . . . . Pag. 311
42. Sopra alcuni derivati del xilolo e sulla sintesi del nitrobenzolo, del sig. Fittig. » 312
43. Sulla bicloresolfobenzida, del sig. Otto . . . . » 313
44. Sull'acido solfoftalico, del signor Læv . . . . . » 314
45. Sulla basicità dell'acido gallico, del sig. Hlasiwetz. » ivi
46. Sui derivati bromati degli acidi gallico, pirogallico e ossifenico, di Hlassiwetz. » 315
47. Sull' acido idrocaffeico. » ivi
48. Acido idroparacumarico . . . . » ivi
49. Sull'etere crisammico, del sig. Stenhouse . . . . » ivi
50. Sulla presenza, nelle aniline commerciali, d'un alcaloide isomero colla toluidina, di Rosenstiehl . » 316
51. Sopra alcuni derivati della canfora, di Banbigy. . » ivi
52. Sopra un nuovo alcool isomerico coll' alcool octilico di Chermont. . . » 317
53. Nuovo modo di formazione della resorcina, di A. Oppenheim e G. Vogt . » ivi
54. Analisi delle foglie di gelso del signor Bechi. . » 318
55. Formazione diretta dell'urèa coll'acido carbonico e l'ammoniaca, di Basarow. . . . . » 319
56. Formazione del glicocollo coll'acido urico, di Strecker . . . . » ivi

57. Sull'aldeide metilica, del sig. W. Hofmann. . Pag. 319
58. Sulla solubilità della xantina (ossido urico) nell'acido cloridrico, di Bence Jones . . . . » 320
59. Sulla trasformazione del cloroioduro d'etileno in glicolo, di Maxwell Simpson. » ivi
60. Nuova sintesi dell'acido isetionico, dei sigg. Erlenmeyer e Darmstaedter . » 321
61. Formazione d'alcool per mezzo dell'etere, dei signori Erlenmeyer e Tscheppe. » ivi
62. Sdoppiamento dell'acido lattico di fermentazione, del signor Erlenmeyer . . » ivi
63. Decomposizioni e reazioni degli eteri nitroso e nitrico, di Chapmann e Smith . » ivi
64. Azione dello zinco-etilo sugli eteri nitroso e nitrico . . . . » 323
65. Azione dei permanganati alcalini sulle materie azotate, di Wancklyn e Chapmann . . . . » 324
66. Cloranilo, di Stenhouse. » ivi
67. Sopra alcuni derivati del cloranilo, del sig. Koch. » 325
68. Sull'acido benzilparafenilsolforico, dei sigg. A. Engelhardt e P. Latschinow. » 326
69. . . . . » ivi
70. Produzione artificiale della cumarina e suoi omologhi, di H. Perkin . . . . » 327
71. Alcuni nuovi prodotti benzilici derivati dalle serie saliciliche, dello stesso. Pag. 327
72. Sull'idruro d'acetosalicilo. . . . . » 328
73. Sopra un alcaloide prodotto nella fermentazione alcoolica, del sig. J. Oser. » 329
74. Alcuni principî della segale, di H. Ritthausen. » ivi
75. Sulla caseina vegetabile o legumina dello stesso. » ivi
76. Sull'acido amilendisolfinico, del signor F. Ilse. » 332
77. Sintesi degli acidi della serie lattica, di E. Frankland e B. F. Duppa . » ivi
78. Sull'azione del sodio e dell'ioduro d'isopropilo sull'etere acetico, degli stessi. » 334
79. Metodo universale per ridurre e saturare d'idrogeno i composti organici, del signor Berthelot . . . » 335
80. Sopra una materia fosforescente del legno di Cuba, del sig. Goppelsoeder . » 336
81. Sulla colchicina, del signor Maisch . . . . » 337
82. Sul principio odoroso dello spirito di robbia . . . » ivi
83. Produzione del gas nitroso durante la fermentazione nelle distillerie, di Reiset. » 338
84. Sulla distillazione delle barbabietole e la fermentazione detta nitrosa, del signor Dubrunfaut . . . » 339

V. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI

direttore del R. Museo di Antichità di Parma.

1. Epoca archeolitica . Pag. 341
2. Epoca noelitica . . . » 348
3. Epoca del bronzo . . » 362
4. Prima epoca del ferro. Pag. 363
5. Paleoetnologia straniera trattata da Italiani . . » 367

VI. — ZOOLOGIA ED ANATOMIA COMPARATA

DI ADOLFO TARGIONI TOZZETTI

prof. di Anatomia comparata e di Zoologia nel R. Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze.

1. Libri d'insegnamento. — Opere generali . . Pag. 371
2. Istologia. — Organismi elementari . . . . . » 379
3. Anatomia comparata. » 392
4. Zoologia descrittiva. — Vertebrati . . . . . » 397
5. Pesci . . . . » 402
6. Molluschi . . . . Pag. 404
7. Insetti . . . . » 416
8. Aracnidi . . . . . . » 420
9. Crostacei . . . . . . » 421
10. Vermi . . . . » 422
11. Echinodermi. . . . . » 423
12. Polipi infusori e protozoi . . . . » 424

VII. — BOTANICA

DEL DOTTOR E. MARCUCCI.

1. Anatomia e Fisiologia vegetale. . . . . . Pag. 426
2. Fitografia e Geografia Botanica . . . . Pag. 433
3. Paleontologia vegetale. » 443
4. Miscellanee . . . . . » ivi

VIII. — MINERALOGIA, GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

DEL DOTT. CESARE D'ANCONA

aiuto alla Cattedra di Mineralogia o Geologia nel R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze.

1. Libri di insegnamento e Opere generali. . . Pag. 447
2. Teorie scientifiche . . » 451
3. Minerali italiani . . » 453
4. Eruzioni dei vulcani italiani . . . . » 458
5. Terremoti. . . . . . » 461
6. Giacimenti petroleiferi. » 462
7. Flore fossili . . . Pag. 465
8. Corallari fossili. . . « 468
9. Terreni terziari superiori » 472
10. Molluschi fossili pliocenici. . . . . » 474
11. Mammiferi pliocenici. » 477
12. Comitato geologico italiano . . . . » 480

IX. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR A. MORIGGIA

assistente alla cattedra di fisiologia in Torino, professore libero d'istologia, segretario della R. Accademia Medica di Torino, ecc.

ANATOMIA E FISIOLOGIA.

1. Organo glandolare uterino di nuova formazione. Pag. 481
2. Varie influenze dei nervi vaghi . . . . » 483
3. Nervo sensibile del cuore, e vasi sanguigni . . . » 484
4. I corpuscoli Pacinici . » 485
5. Ghiandola pineale . . » ivi
6. Il succo pancreatico e gli albuminoidi . . . . . . » 486
7. I linfatici ed i chiliferi. » 487
8. Struttura dei capillari: flogosi e pus: cicatrizzazione . . . . » 488
9. Rappresentazione grafica dei fenomeni della vita. » 492
10. Rigenerazione dei nervi. » 495
11. Il calore e la funzione meccanica dei muscoli . » 496
12. Azione dei nervi sulla secrezione intestinale . . » ivi
13. La circolazione della bile e l'itterizia . . . . . . » 497
14. Sensazione tattile delle vibrazioni delle corde vocali. . . . . » 498

PATOLOGIA.

15. Azione del dolore sulla respirazione . . . . . . » 499
16. Chimica della gotta . » 501
17. La miopia e le scuole » 502
18. La tisi . . . . » ivi
19. Neurosi di moderazione. » 504
20. Influenza degli astri sulla mente umana . . . Pag. 506
21. Paralisi traumatiche delle puerpere . . . . » ivi
22. Stitichezza straordinaria.. . . . . » 507
23. Estirpazione della milza. » ivi
24. Siderosi polmonare . » 509
25. Amputazione di una gamba operata dal fulmine. » ivi
26. La carne cruda e la tenia . . . . » 510
27. Cura della retroflessione uterina . . . . » ivi
28. Cura statica della fistola genito-orinaria. . . » 511
29. Tumori maligni della prostata . . . . » 513
30. La febbre traumatica. » ivi
31. L'oftalmoscopio nelle malattie cerebro-spinali. . » 516

ARGOMENTI DIVERSI.

32. Il vuoto pneumatico in sostituzione del forcipe. » 517
33. Cateterismo esofageo . » ivi
34. Aspiratore tracheale . » 518
35. Valore dei zoospermi nell'orina. . . . . » ivi
36. Forza degli alienati . » ivi
37. Un segno di morte . » 519
38. Menstruazione senza ovari 520
39. Ricerche fisiologiche e patologiche sui batterii . » ivi

40. Organismi vegetali nella produzione dei morbi. Pag. 522
41. Cranio ed encefalo di un idiota . . . . » 523
42. Echinosi sotto-pleurali come segno di morte per soffocazione . . . . . . » 525

TERAPEUTICA.

43. Le vie d'introduzione dei rimedi. . . . . » ivi
44. Iniezioni sottocutanee di morfina e di ergotina nel parto . . . . » 528
45. Suppositori di morfina nei vomiti incoercibili delle gravide . . . . . . » 529
46. Il fosforo . . . . . . » ivi
47. Uso esterno della digitale nella soppressione dellè urine . . . . » 530
48. La colla forte e l'orchite blenorragica . . . . » 531
49. Cura della febbre intermittente colla stricnina. » ivi
50. L'elettricità contro gli accidenti cagionati dal cloroformio. . . . . » 532
51. Il tetano, la nicotina e la fava del Calabar . . . » ivi
52. Singhiozzo nervoso guarito coll'elettricità . . » 533
53. Il bromuro di potassio contro le convulsioni puerperali. . . . . . Pag. 533
54. Arresto immediato di convulsioni violente coll'irritazione di alcuni nervi sensitivi . . . . » 534
55. Gli epispatici . . . » ivi
56. Azione sedativa dell'extracorrente . . . . » 535
57. Effetti fisiologici del solfato di chinino sui nervi. » 536
58. La trementina contro i mali effetti del fosforo . » ivi
59. Impiego delle acque immonde della città di Londra, per l'ingegnere M. De-Freycinet. . . . . . . » 537
60. Morti violente . . . » 538

IGIENE.

61. Pubblicazioni varie . » 539
62. Costituzione medica dominata in Italia . . . » 541
63. Istituto di vaccinazione animale nel Belgio . . » 543
64. Associazione contro l'abuso del tabacco . . . » ivi
65. Le biblioteche negli spedali e gli ospizi marini per gli scrofolosi . . . . » ivi

X. — AGRARIA

DEL DOTTOR ANTONIO MARIANI

Direttore della *Gazzetta delle Campagne*.

1. Enologia . . . . Pag. 544
2. Il raccolto serico del 1868. » 546
3. La nuova malattia dei bachi da seta . . . . . » 548
4. Nuovo metodo per la scelta delle partite di bozzoli da destinarsi alla riproduzione . . . . Pag. 549

5. La malattia degli agrumi in Sicilia e la Commissione governativa. . . . Pag. 550
6. Conservazione dei favi per le api col sistema Scudellari. . . . . » 553
7. Nuovo ritrovato per guarire e prevenire il morbo bovino. . . . . . . » 554
8. Il metodo Betz-Penot e l'allevamento dei vitelli pel macello . . . . . . » 556
9. La farina degli steli e dei tutoli di granturco nell'alimentazione del bestiame. P. 558
10. Nuova macchina per scartocciare e sgranare il granturco . . . . » 559
11. Piante di recente introduzione che si raccomandarono ai coltivatori nel 1868. » 560
12. Le deiezioni della città di Parigi. . . . . . . » 561

XI. — MECCANICA

DELL' ING. GIUSEPPE COLOMBO

professore di meccanica industriale e costruzione di macchine all' Istituto tecnico superiore di Milano.

1. La ferrovia del Moncenisio, il sistema Fell e la ruotaia centrale . . . Pag. 564
2. Le ferrovie economiche. » 575
3. Le locomotive stradali. » 587
4. I nuovi sistemi di locomozione mista sulle strade ordinarie: sistemi Larmenjeat e Cottrau . . . . » 594
5. L' utilizzazione del calor solare e le macchine a sole. . . . . . . Pag. 607
6. L'aeronautica nel 1868. » 616
7. Il petrolio applicato come combustibile nelle macchine a vapore. . . . . . » 627
8. Applicazione del sistema Agudio sul Moncenisio. » 632

XII. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI.

(DIREZIONE.)

1. Le nuove convenzioni per le ferrovie italiane . Pag. 638
2. Le costruzioni di ferrovie in Italia. *(Con 3 incis.)* » 645
3. L' esercizio delle ferrovie italiane nel 1867 . . . » 659
4. Il traforo del Moncenisio. » 661
5. L' irrigazione nel Tavoliere di Puglia. . . . » 662
6. La condotta di acqua potabile a Napoli . . . » 666
7. L'acqua potabile a Parigi ed a Londra . . . Pag. 668
8. Derivazione d'acque pubbliche in Italia. . . . » 671
9. Il cantiere di S. Rocco in Livorno . . . . . » 672
10. Le inondazioni dell' autunno . . . . » 676
11. I nuovi restauri dell' Archiospedale di S. Spirito in Saxia di Roma. . . . » 681

12. Porto Said . . . Pag. 684
13. Il sifone del Ponte d'Alma . . . . » 690
14. Canali dell'alta Lombardia . . . . Pag. 691

XIII. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE.

(DIREZIONE.)

1. I proiettili italiani per forare le corazze. . . Pag. 695
2. L'industria dei tabacchi in Italia . . . . . . » 702
3. Il pane a buon mercato. » 705
4. Una nuova corda telegrafica fra l'America e l'Europa . . . . » 707
5. Notizie telegrafiche . » 710
6. Il gas da illuminazione e il vapore. . . . . . » 711
7. Sistemi di riscaldamento degli ambienti. . . . » 712
8. Illuminazione dei teatri con fiamme rovesciate. *(Con incisione)*. . . . . . » 714
9. L'Aerospiro. *(Con incis.)* » 717
10. Polvere col picrato di potassa . . . . » 719
11. Liquido smacchiatore Pag. 722
12. Le polveri metalliche. » 723
13. Il coribù . . . . . » 724
14. La tempera della ghisa. » 725
15. Le adulterazioni del caffè. » ivi
16. Impiego della paraffina per ingrassare le macchine. » 726
17. I galleggianti elettrici » 727
18. L'inargentatura degli specchi . . . . » 728
19. Le carte perlacee . . » 730
20. La torba compressa . » 732
21. La teoria dell'elasticità. » 733
22. Conservazione delle prove fotografiche . . . . . » 734
23. Cromofotografia. . . » 735
24. Le incisioni fotografiche del colonnello Avet . . » 736
25. Brevetti d'invenzione. » 740

XIV. — GEOGRAFIA E VIAGGI.

(DIREZIONE.)

1. Il viaggio di Livingstone . . . . Pag. 755
2. Morte di Le Saint. . » 760
3. Altre esplorazioni in Africa. . . . . » 761
4. La spedizione inglese in Abissinia. . . . . . » 763
5. L'esplorazione del Me-Kong . . . . . . Pag. 763
6. I Russi nell'Asia centrale e gl'Inglesi nell'India . » 766
7. Spedizioni polari . . » 767
8. Viaggi e lavori italiani. » 769
9. Nuova spedizione intorno al globo . . . . » 770

XV. — ARTE MILITARE

DI F. CRAVERI.

1. Gli eserciti esteri nel 1868 . . . . Pag. 772
2. Le nuove armi dell'esercito italiano. . . . . . » 775
3. Nuovo materiale per l'artiglieria da campagna. Pag. 782
4. Allestimento di artiglierie di grosso calibro. . » 783
5. Campi d'istruzione. . » ivi

XVI. — MARINA

DI RAFFAELE VOLPE

Ufficiale di marina.

L'avvenire della Marina in Italia. . . . . Pag. 785

XVII. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI, CONCORSI.

1. Esposizioni d'industria italiana . . . . Pag. 807
2. L'esposizione marittima dell'Havre . . . . . . » 809
3. L'esposizione areonautica di Londra . . . . . . » 810
4. Il 3° Congresso dei Naturalisti a Vicenza . . Pag. 810
5. Premi aggiudicati nel 1868 . . . . » 817
6. Concorsi aperti. . . . » 818

XVIII. — NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1868.

1. Matteucci *(con ritr.)* Pag. 823
2. Brewster . . . . . . » 826
3. Foucault . . . . . . » 828
4. Pouillet. . . . . . . » 829
5. Magrini . . . . . . » 830
6. Schoenbein . . . . . » 835
7. Coulvier Gravier . Pag. 836
8. Boucher de Perthes . » 837
9. Poncelet . . . . . . » 838
10. Andersson *(con ritratto)* » 839
11. Ambrogio Poncet . . » 841
12. Varii . . . . » 842

INDICE DELLE INCISIONI

Fig. 1. — Cometa di Brossen. . . . . . (*Tavola litografica in testa del volume.*)
» 2. — } Cometa di Winnecke. . . . .
» 3. —
» 4. —
» 5. — } Cometa di Encke . . . . .
» 6. —
» 7. — Distribuzione della luce nello spettro della Cometa di Winnecke . . . . Pag. 16
» 8. — Orbita della stella doppia *p* di Ofiuco . . . . » 25
» 9. — Piano della caduta degli aeroliti di Pultusk. (*Tavola litografica tra le pagine* 48 e 49.) 45
» 10. — Moto rotatorio delle pietre meteoriche . . . Pag. 65
» 11. — Zona di totalità dell'eclisse solare avvenuto il 18 agosto 1868. (*Tavola litografica tra le pagine* 128 e 129.)
» 12. — Zona di totalità dell'eclisse solare del 22 dicembre 1870.
» 13. — Struttura della retina . . . . Pag. 196
» 14. — Macchia cieca . . . . » 198
» 15. — Oftalmoscopio ad imagine reale. . . . . . . » 201
» 16. — Oftalmoscopio ad imagine virtuale. . . . . . » ivi
» 17. — Esame dei colori composti . . . . » 212
» 18. — Curve di sensibilità pei diversi colori semplici nell'ipotesi di Young. . . . . » 217
» 19. — Occhio ridotto di Listing . . . . » 237
» 20. — Sperimenti sulla facoltà di adattamento dell'occhio. » 240
» 21. — . . . . » 241
» 22. — Sperimento per mostrare che l'occhio non è centrato . . . . » 245
» 23. — . . . . » 248
» 24. — . . . . » ivi
» 25. — Apparecchio di misura delle resistenze elettriche. » 260
» 26. — Regolatore automatico di Kohlrausch . . . . » 262
» 27. — Sistema composto d'un induttore e d'un collettore. » 263
» 28. — Sostegno . . . . » 264
» 29. — Apparecchio di Thomson . . . . » 265
» 30. — Fotometro Ceselli. . . . . » 266
» 31. — Barometro Vecchi . . . . » 269
» 32. — Tromba d'acqua del barometro. . . . . . . » 270
» 33. — Galleria di Ariano . . . . » 653
» 34. — Galleria Starza . . . . » 654
» 35. — Galleria Cristina . . . . » ivi
» 36. — Ribalta a fiamme rovesciate. . . . . » 716
» 37. — Aerospiro del dott. Fromentel. . . . . . . » 718
» 38. — Carlo Matteucci . . . . » 824
» 39. — Carlo John Anderson . . . . » 840

Mariani C. **Il Plutarco Italiano**, vite d'uomini illustri. Opera premiata con medaglia d'oro dalla Società Pedagogica italiana. Un volume di 650 pagine . . . . L. 4 —

Maury. **Geografia fisica ad uso della gioventù e degli uomini di mondo**, del capitano Maury, direttore dell'osservatorio di Washington. Prima traduzione italiana dall'originale con 2 tavole litografate . . . . 1 : 50

Milani G. **Corso elementare di fisica e metereologia.** Quest'opera comprenderà 8 volumi. Ne sono pubblicati cinque:

1. **Dell'equilibrio e del moto.** Con 60 incisioni . . 1 —
2. **I liquidi, le azioni molecolari, gli strumenti di misura.** Con 84 incisioni . . . . 1 —
3. **L'aria ed il suono.** Un volume di 208 pagine con 106 incisioni . . . . 1 : 50
4. **Il calore.** Un volume di 305 pag. con 141 incisioni . 3 —
5. **Il magnetismo e l'elettricità statica.** Un volume con 97 incisioni . . . . 1 : 50

Gli altri tre volumi seguiranno immediatamente.

I volumi stanno ciascuno da sè e si vendono separatamente.

Paglia E. **La camicia**, conversazioni in famiglia sulle materie ed arti filereccie e tessili. Con 38 incisioni . . . . 1 : 50

Palma L. **Del principio di nazionalità**, nelle moderne società europee. Opera premiata dall'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere nel concorso scientifico del 1866. Un volume di pag. 330. 2 : 50

Pape Carpentier Maria. **Il segreto dei grani di sabbia**, o Geometria della natura, seguito da un'appendice, per la teoria e l'esecuzione delle figure. Un volume con 222 incisioni. (Libro destinato a entrare in tutte le scuole e in tutte le famiglie come testo per la geometria) . . . . 1 : 50

Parrini C. **Le guerre dell'indipendenza italiana**, dalla caduta dell'impero romano fino alla liberazione di Venezia, sommario storico. Un bel volume di pag. 270 . . . . 1 : 50

Rosa G. **Storia generale della storia.** Un volume di 460 pagine . . . . 4 —

Rosmini E. **Compendio popolare del nuovo codice civile.** Un volume di pag. 180 . . . . 1 —

Smiles L. **Chi si aiuta Dio l'aiuta**, ovvero Storia degli uomini che dal nulla seppero innalzarsi ai più alti gradi in tutti i rami dell'umana attività. 4ª edizione italiana, con aggiunte, correzioni e note. Un volume di 344 pagine . . . . 2 —

Strafforello G. **La sapienza del popolo spiegata al popolo**, ossia i proverbi di tutte le nazioni illustrati. Un volume di 300 pagine . . . . 2 —

Timbs J. **Cose utili e poco note.** Libro per i giovani e per i vecchi. 3ª edizione italiana sull'8ª edizione inglese di 80,000 esemplari . . . . 1 —

— — *Seconda serie* . . . . 1 —

Tommaseo N. **Pensieri sull'educazione.** Opera inedita. Terza edizione riveduta dall'autore. Un volume . . . . 1 : 50